



MRP-120

**ИЗМЕРИТЕЛЬ
НАПРЯЖЕНИЯ ПРИКОСНОВЕНИЯ
И ПАРАМЕТРОВ УСТРОЙСТВ
ЗАЩИТНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 1.05

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	4
2	ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ	5
3	ОПИСАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ	5
3.1	Назначение	5
3.2	Комплектация	6
3.3	Технические характеристики	7
3.4	Устройство и работа	8
3.4.1	<i>Расположение гнезд и клавиш</i>	8
3.4.2	<i>Дисплей</i>	9
3.4.3	<i>Зуммер</i>	11
3.4.4	<i>Измерительные провода и наконечники</i>	11
3.4.5	<i>Автоматическое отключение (AUTO-OFF)</i>	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	<i>Причины блокирования измерений</i>	12
4.2.2	<i>Проверка подключений сетевого гнезда</i>	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	Измерение напряжения переменного тока	15
5.4	Определение правильности подключения защитного провода	15
5.5	Память результатов измерений	15
5.5.1	<i>Внесение результатов измерений в память</i>	16
5.5.2	<i>Считывание результатов, записанных в память</i>	16
5.5.3	<i>Очистка содержимого памяти</i>	16
5.6	Передача данных в компьютер	17
5.6.1	<i>Пакет оснащения для совместной работы с компьютером</i>	17
5.6.2	<i>Подключение измерителя к компьютеру</i>	17
6	ПОВЕРКА	18
7	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	18
7.1	Предупреждения и информация, выводимые измерителем	18
7.2	Прежде чем отдать измеритель в сервисный центр	18
8	ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА	20
9	УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	20
9.1	Нормальные условия окружающей среды	20
10	УТИЛИЗАЦИЯ	20
11	ХРАНЕНИЕ	20
12	ПРИЛОЖЕНИЯ	20
12.1	Сведения об Изготовителе	20
12.2	Сведения о Поставщике	20
12.3	Сведения о Сервисных центрах	20
12.4	Ссылки в Интернет	21

1 Введение

Руководство по эксплуатации измерителей напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения MRP-120 описывает приборы, предназначенные для измерения параметров устройств защитного отключения (УЗО), срабатывающих от синусоидальных дифференциальных токов утечки (типа AC).

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

Измеритель MRP-120 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 сенсорного управления процессором 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.



Сертификат соответствия средств измерения, Государственный стандарт РФ.

АЯ 46



Сертификат утверждения типа в Государственном реестре средств измерений.



Сертификат безопасности для Австралийского стандарта.



Сертификат утверждения типа Республики Беларусь.




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

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 MRP-120 служит для измерений, результаты которых описывают состояние защиты оборудования. Чтобы обеспечить соответствующее обслуживание и правильность 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 серьёзной опасности для Пользователя.

Внимание 

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

- **НЕЛЬЗЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ:**
 - ⇒ Поврежденный и неисправный полностью или частично измеритель;
 - ⇒ Провода и зонды с поврежденной изоляцией;
 - ⇒ Измеритель, который долго хранился в условиях, отличных от рекомендуемых в технических характеристиках (например, при повышенной влажности);
- Перед началом измерений необходимо выбрать функцию измерения и убедиться в том, что провода подключены к соответствующим гнездам;
- Ремонт должен осуществляться исключительно представителями авторизованного Сервисного центра.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:
Измеритель MRP-120 предназначен для измерения параметров дифференциальных токовых защит.
Применение прибора, несоответствующее указаниям Изготовителя, может быть причиной поломки прибора и источником серьёзной опасности для Пользователя.

Необходимо помнить о том, что:

- Надпись **bAt**, загорающаяся на дисплее, означает 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 300 В, может привести к его повреждению.

3 ОПИСАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ И ПРИНЦИП ЕГО РАБОТЫ

3.1 Назначение

Измеритель напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения MRP-120 является переносным цифровым прибором, предназначенным для измерения параметров УЗО, работающих на дифференциальных токах.

Дополнительно измеритель предоставляет возможность измерения напряжений переменного тока.

Основные возможности прибора MRP-120:

□ Испытания выключателей дифференциального тока типа AC:

- Вид тока утечки синусоидальный (начальная фаза создаваемого тока 0 или 180°);
- Измерение параметров селективных и неселективных выключателей дифференциального тока с номинальным дифференциальным током 10, 30, 100, 300 и 500 мА;
- Измерение тока отключения УЗО посредством нарастающего тока;
- Измерение времени отключения УЗО;
- Измерение напряжения прикосновения;
- Измерение сопротивления заземления;
- Возможность измерения напряжения прикосновения и активного сопротивления заземления без отключения УЗО;
- Быстрая проверка правильности подключения защитного провода РЕ при помощи электрода;
- Возможность выбора порога срабатывания защиты от превышения безопасного напряжения на уровнях 25 и 50 В, а для селективных выключателей дополнительно 12,5 В;

Эргономичные измерительные аксессуары, дающие возможность удобного измерения в одно- и трехфазных гнездах.

□ Дополнительные возможности

- Функция вольтметра напряжений переменного тока 0...250 В;
- Выявление необходимости замены проводов L и N, а также их автоматическая замена в измерителе;
- Сигнал об окончании срока службы элементов питания;
- Память на 400 комплектов результатов измерений (включая 2400 составляющих)
- Самостоятельное отключение неиспользуемого прибора (AUTO-OFF)
- Эргономичное обслуживание;
- Небольшие размеры.

3.2 Комплектация

Стандартный комплект поставки

Наименование	Кол	Индекс
Измеритель напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения MRP-120	1 шт.	WMRUMRP120
«Измеритель напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения MRP-120». Руководство по эксплуатации	1 шт.	
«Измеритель напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения MRP-120». Паспорт	1 шт.	
Адаптер с сетевой вилкой UNI-SCHUKO	1 шт.	WAADAUNI1
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 разъёмами "банан" желтый	1 шт.	WAPRZ1X2YEBB
Зонд острый с разъемом "банан" желтый	1 шт.	WASONYEOGB1
Зажим «Крокодил» изолированный черный K01	1 шт.	WAKROBL20K01
Футляр M1	1 шт.	WAFUTM1
Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5 V AA LR6 4 шт/уп.	1 уп.	
Первичная поверка	-	

Дополнительная комплектация (по заказу)

Наименование	Индекс
Адаптер AGT-16P	WAADAAGT16P
Адаптер AGT-32P	WAADAAGT32P
Адаптер AGT-63P	WAADAAGT63P
Адаптер TWR-1 для тестирования устройств защитного отключения (УЗО)	WAADATWR1
Кабель последовательного интерфейса OPTO-RS	WAPRZOPTORS
Элемент питания алкалиновый SONEL 1,5 V AA LR6 4 шт/уп.	
Адаптер интерфейса конвертор USB / последовательный порт TU-S9	
СОНЭЛ-ПРОТОКОЛЫ	
Методика проверки и испытаний устройств защитного отключения (УЗО) прибором MRP-120	

3.3 Технические характеристики

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

Сопротивление 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: 10...50 В

Выбранный номинальный ток выключателя	Диапазон отображения	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	$\pm(0...4\% U_B + 5 \text{ е.м.р.})$
300 мА			120 мА	
500 мА			200 мА	

Проверка выключателя УЗО и измерение времени отключения (t_A)

Диапазон измерения согласно IEC 61557: от 0мс ... наибольшей отображенной величины

Тип выключателя	Диапазон	Разрешение	Погрешность основная
Общего типа	0...200 мс	1 мс	$\pm(2\% t_A + 1 \text{ е.м.р.})$
Селективные	0...500 мс		

- точность заданного дифференциального тока: 0...5%

Измерение активного сопротивления заземления (R_E)

Выбранный номинальный ток выключателя	Диапазон	Разрешение	Ток измерения	Погрешность основная
10 мА	0,01кОм...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	

Измерение тока отключения УЗО (I_{Δ})

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

Выбранный номинальный ток выключателя	Диапазон	Разрешение	Ток измерения	Погрешность основная
10 мА	3,3...10,0 мА	0,1 мА	0,3 x $I_{\Delta n}$...1,0 x $I_{\Delta n}$	$\pm 5\% I_{\Delta n}$
30 мА	9,0...30,0 мА			
100 мА	33...100 мА	1 мА		
300 мА	90...300 мА			
500 мА	150...500 мА			

- Возможно измерение создаваемого тока утечки с начальной фазой 0 или 180 °
- время протекания измерительного тока макс. . 3200 мс

Дополнительные технические данные

- а) класс изоляциидвойная, согласно PN-EN 61010-1 и IEC 61557
- б) категория безопасности III 300 В согласно PN-EN 61010-1
- в) степень защиты корпуса согласно PN-EN 60529 IP40
- г) диапазон напряжения, при котором проводится измерение УЗО.....187...250 В
- д) номинальная частота сети.....50 Гц
- е) питание измерителя..... два элемента питания R6 (размер AA), желательно алкалиновые
- ж) размер 230 x 67 x 35 мм
- з) масса измерителя ок. 380 г
- и) температура рабочая 0...+40°C

- к) температура хранения-20..+60°C
- л) температура номинальная.....+20..+25°C
- м) коэффициент температурный:
для измерения напряжения прикосновения:.....± 1% измеряемой величины ± 1 ед.мл.разряда /10 °C
- для измерения тока отключения:.....± 0,5% измеряемой величины / 10°C
- н) время до самовыключения.....2 минуты
- о) количество измерений УЗО.....>5000 (2 измерения/в минуту)
- п) дисплейжидкокристаллический, 3 цифры высотой 14 мм
- р) стандарт качества.....разработка, проект и производство согласно ISO 9001
- с) прибор соответствует требованиям норм..... IEC 61557

3.4 Устройство и работа

3.4.1 Расположение гнезд и клавиш

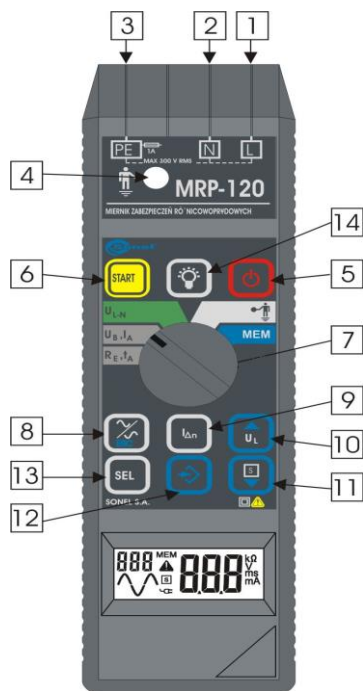


Рис.1. MRP-120 (лицевая панель)

Гнёзда:

- 1** измерительное гнездо **L**
Зажим соединен с фазным проводом измеряемой сети;
- 2** измерительное гнездо **N**
Зажим соединен с нейтральным проводом измеряемой сети;
- 3** измерительное гнездо **PE**
Для соединения с защитным проводом **PE** (с заземлением и защитным штепселем);
- 4** электрод
Точка замера, служащая 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**;

ВНИМАНИЕ:

Соблюдение правильности подключения фазного провода к зажиму **L**, а нейтрального провода к зажиму **N** не является обязательным, так как измеритель автоматически идентифицирует подключенные провода. В том случае, когда фазный провод подключен к измерительному зажиму **N** (это может произойти в результате произвольного подключения проводов **L** и **N** в сетевые гнезда), измеритель самостоятельно переключит зажимы.

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;
- U_B, I_A – измерение напряжения прикосновения и тока отключения УЗО;
- U_{L-N} – измерение напряжения сети;
- \heartsuit – проверка правильности подключения защитного провода РЕ при помощи 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 УЗО.

10 клавиша

- в функции R_E, t_A или U_B, I_A выбор значения безопасного напряжения 25 В или 50 В (12,5 В, 25 В или 50 В в случае выбора измерений селективных УЗО);
- увеличение номера ячейки памяти.

11 клавиша

- в функции R_E, t_A или U_B, I_A выбор измерения УЗО общего типа или селективного;
- уменьшение номера ячейки памяти.

12 клавиша

- внесение результатов измерений в память;
- очистка памяти.

13 клавиша

- считывание очередного компонента результатов измерения.

14 клавиша

- включение и выключение подсветки дисплея.

3.4.2 Дисплей

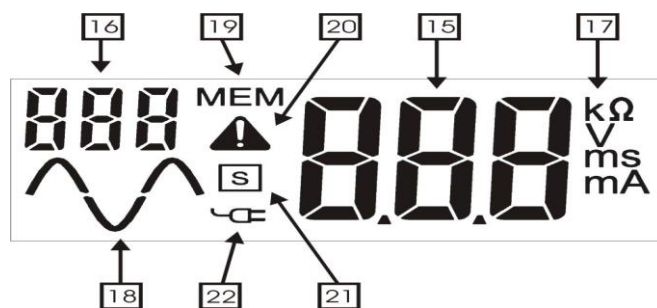


Рис.2. Дисплей на жидких кристаллах




- 15 - основное поле считывания.
- 16 - дополнительное поле считывания (вспомогательные данные).
- 17 - единица и вид выводимого значения:

ms - время, миллисекунды;

mA - ток, миллиамперы;

V - напряжение, вольты;

Ω, kΩ - активное сопротивление, омы, килоомы.

- 18** - пиктограмма, определяющая фазу измерительного 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: измер. напряжение находится в допустимом диапазоне напряжений;
 - символ мигает: измер. напряжение не находится в допустимом диапазоне напряжений или же измеритель был подключен неправильно.

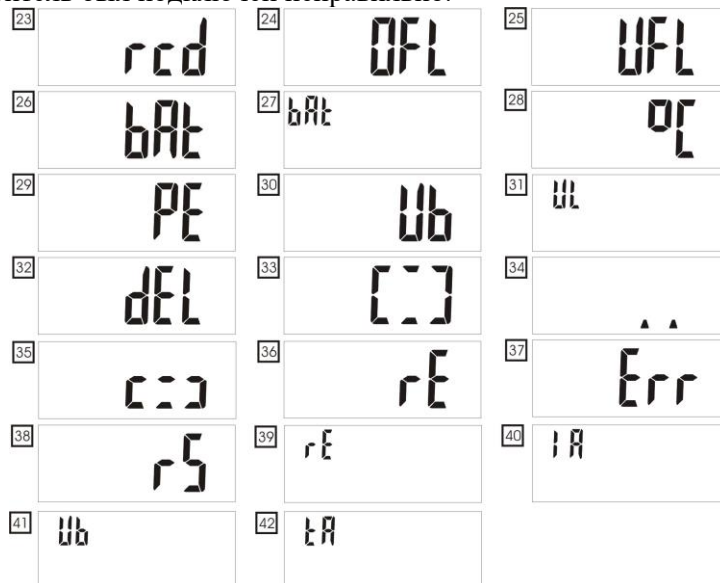


Рис.3. Надписи и символы, выводимые измерителем

- 23** rcd - УЗО не отключилось во время измерения времени или же тока;
- 24** OFL - превышен диапазон измерений;
- 25** UFL - напряжение между зажимами **L-N**, а также **L-PE** ниже допустимого;
- 26** bAt - питающие батареи израсходованы, возможно только измерение напряжения сети (отягощенное неопределенной погрешностью);
- 27** ^{um} питающие батареи израсходованы, измерения отягощены дополнительными, неопределенными погрешностями;
- 28** °C - превышение допустимого значения температуры внутри прибора;
- 29** PE - превышение напряжения 50 В между электродом и зажимом **PE** или же не подключен зажим **PE** измерителя;
- 30** Uб - автоматическое прерывание измерений вследствие превышения допустимого безопасного напряжения;
- 31** ^u символ, который выводится в дополнительном поле считывания во время установления порога, определяющего безопасное напряжение;
- 32** dEL - возможность стирания памяти;
- 33** [] - внесение в память;
- 34** - отсутствие каких-либо результатов в текущей ячейке памяти (ячейка пуста);
- 35** [] - в текущей ячейке памяти имеется результат (результаты) измерений;
- 36** rE - очень большое активное сопротивление или отсутствие подключения защитного провода;
- 37** Err - отключение УЗО во вступительной фазе измерения (40% $I_{\Delta n}$);
- 38** r5 - измеритель находится на этапе передачи данных через последовательные

подключения RS-232;

- 39 r_E^i - активное сопротивление заземления R_E ;
- 40 I_A - ток отключения выключателя I_A ;
- 41 U_b - напряжение прикосновения U_b ;
- 42 t_A - время отключения выключателя t_A ;



Рис. 4. Мнемоники фаз тестируемого тока

- 43 - вид тока синусоидальный, начальная фаза создаваемого тока 0° ;
- 44 - вид тока синусоидальный, начальная фаза создаваемого тока 180° .

3.4.3 Зуммер

Предупредительные сигналы:

Непрерывный звуковой сигнал

- Напряжение на зажимах измерителя превышает 250 В

Длинный звуковой сигнал

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

Подтверждающие и др. сигналы:

Короткий звуковой сигнал

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

Короткий и долгий звуковые сигналы

- подтверждение записи результата измерения в соответствующую ячейку памяти

Два долгих звуковых сигнала

- во время измерения наступила ситуация, которая делает невозможным его окончание; Сигналу соответствует информация на дисплее (например, превышение безопасного напряжения во время измерения).

3.4.4 Измерительные провода и наконечники

Зажим «Крокодил», который поставляется вместе с измерительными проводами, может быть насажен как на разъем «Банан», так и на измерительный зонд.

Производитель гарантирует правильность показаний только при условии использования проводов Производителя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Подключение проводов, не изолированных соответствующим образом или же оснащенных несоответствующими вилками, может быть опасным для Пользователя прибором и представлять собой источник дополнительных ошибок при измерениях.



ВНИМАНИЕ:

Измерительный зонд, оснащенный сетевой вилкой, предназначен для работы только с измерителями MRP-120.

Использование данных зондов в иных целях недопустимо.

3.4.5 Автоматическое отключение (AUTO-OFF)

Автоматическое отключение измерителя (AUTO-OFF) сводит к минимуму использование элементов питания, продолжая срок их службы. Измеритель отмеряет две минуты с момента включения и, если за это время не будет выполнено измерение, то он отключается автоматически.

Изменение положения переключателя  или же использование любой клавиши, за исключением клавиши подсветки , начинается процесс отсчета времени измерения с начала.

4 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед непосредственным началом измерений необходимо:

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:
Использование проводов с поврежденной изоляцией может явиться причиной поражения опасным током.

4.1 Замена элементов питания

Измеритель MRP-120 питается двумя щелочными элементами 1,5 В (размер R6, AA).

Использование аккумуляторов 1,2 В или элементов питания других типов (не щелочных) может быть источником дополнительной погрешности и некорректной работы.

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

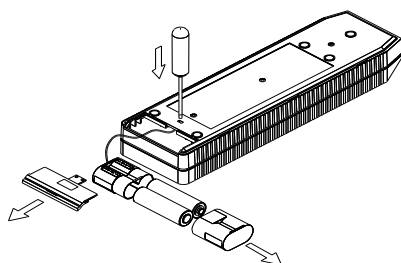


Рис.5. Способ вскрытия ячейки для элементов питания.

Для замены элементов питания необходимо:

1. Вынуть провода из гнезд и отключить измеритель.
2. Снять крышку в нижней части корпуса, выдвигая ее в направлении, указанном стрелкой (в последнем типе корпуса необходимо использовать отвертку, вжимая ее в отверстие).
3. Вынуть старые элементы питания.
4. Вложить новые элементы питания, правильно размещая их (полярность) в соответствии с рисунком, который имеется в нижней части ячейки для элементов питания.
5. Закрыть снятую крышку.

4.2 Условия выполнения измерений и получения правильных результатов

ВНИМАНИЕ:
Точность измерения тока отключения УЗО в большой степени зависит от величины тока утечки, имеющегося в испытываемом устройстве во время выполнения измерений. Поэтому необходимо отключить от сети (из гнезд) потребителей энергии и провода. У оборудования, имеющего несимметричный дифференциальный ток, измерения производить для начальной фазы 0 и 180°.

4.2.1 Причины блокирования измерений

Перед началом измерений необходимо выполнить несколько условий. Измеритель автоматически блокирует возможность начала каждого измерения в случае невыполнения любого из этих условий (это не относится только к измерению в позиции **UL**-н переключателя):

Ситуация	Вывод символа	Примечание
Напряжение между фазным проводом и защитным проводом имеет значение вне диапазона 187..253 В.	Мигающий символ 22	
Чрезмерное напряжение между нейтральным и защитным проводами. Не подключен зажим PE измерителя	Символ 29 PE	
Превышен диапазон измерений	Символ 24 OFL	
Превышено безопасное значение	Символ 30 Ub	Происходит

Ситуация	Вывод символа	Примечание
напряжения прикосновения		автоматическое прерывание измерения
Элементы питания разрядились	Мигающий символ 27 bFlt	Измерения возможны, но необходимо учитывать возможность дополнительных ошибок.
Питающие элементы частично разрядились	Символ 26 bFlt выводится при попытке начала любого измерения нажатием 6 START	Возможно только измерение напряжения U_{L-N} .
Термическая защита блокирует измерения	Символ 28 t выводится после нажатия клавиши 6 START	Выключить измеритель и подождать пока он остынет.

4.2.2 Проверка подключений сетевого гнезда

Проверка правильности подключения сетевого гнезда перед выполнением тестов и измерений при помощи измерителя MRP-120 не является необходимой. Измеритель автоматически контролирует правильность соединений и сигнализирует об ошибках подключения следующим образом:

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

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

4.3 Способы подключения

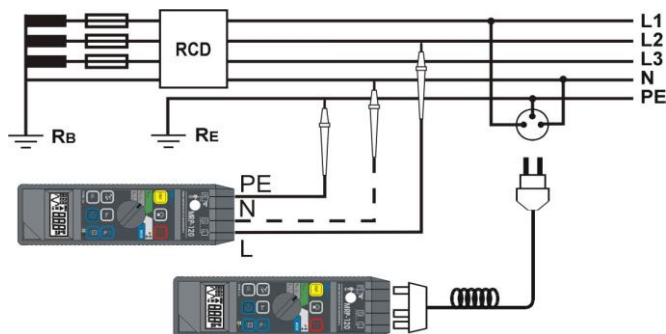


Рис. 6. Измерение оборудования, оснащенного УЗО, при помощи заостренного зонда или зонда в виде штепсельной вилки (нейтральный провод можно не подключать)

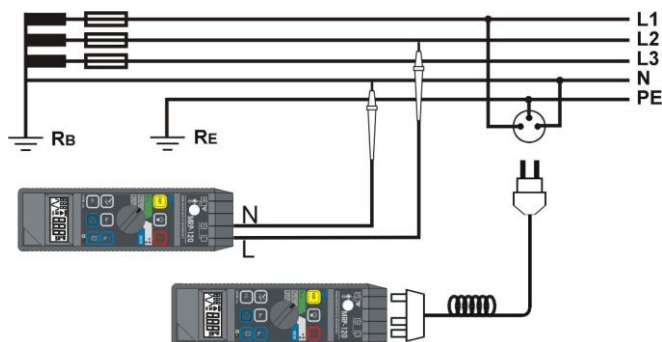









Рис. 7. Измерение напряжения переменного тока при помощи заостренного зонда или зонда в виде штепсельной вилки


5 ПОРЯДОК РАБОТЫ


5.1 Измерение сопротивления заземления и времени отключения УЗО


В целях измерения активного сопротивления заземления и времени отключения УЗО необходимо:

- выполнить подключение к электрооборудованию **L** и **PE, N** (нейтральный провод можно не подключать) в соответствии с Рис.6
- при помощи переключателя выбрать функцию измерения **R_E, t_A**;
- при помощи клавиши **11**  выбрать селективный или неселективный тип УЗО;
- при помощи клавиши **10**  выбрать значение безопасного напряжения;
- при помощи клавиши **9**  выбрать номинальное значение тока УЗО;
- при помощи клавиши **8**  выбрать начальную фазу тестового тока;
- при нажатии клавиши **6**  производится измерение **R_E**, результат выводится на основное считывающее поле **15**;
- при повторном нажатии **6**  производится измерение **t_A**. В случае селективных УЗО после запуска измерения произойдет запаздывание на 30 сек, которое сигнализируется отсчетом от 30 до 0 в основном поле. После отключения УЗО, в основном поле **15** будет высвечено значение времени отключения.

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 дисплее обоих результатов измерений в дополнительном поле **16** высвечивается номинальное значение тока, установленного для данного типа выключателя.







Если нас интересуют только измерение активного сопротивления заземления **R_E** без отключения выключателя УЗО, тогда перед очередным измерением необходимо нажать клавишу **8** , что вызовет окончание этапа измерения времени срабатывания **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 же ошибка в оборудовании.


5.2 Измерение напряжения прикосновения и тока отключения УЗО


Чтобы произвести измерения напряжения прикосновения и тока отключения УЗО необходимо:

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

При помощи клавиши **13**  можно вывести результат измерения напряжения **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, установленное для данного типа выключателя.

Если нас интересуют только измерения напряжения **U_B** без отключения УЗО, тогда перед очередным измерением необходимо нажать клавишу **8** , что вызовет окончание этапа измерения пускового тока **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** .

В том случае, если УЗО не отключается, высвечивается надпись **23** . Причиной несрабатывания УЗО может быть плохо подобранное значение номинального дифференциального тока **I_{Δn}**, повреждение УЗО или же ошибка в оборудовании.

ВНИМАНИЕ:

Дифференциальные токи утечки в испытываемой цепи, существующие перед измерением тока отключения, попадают через измеритель в измеряемый ток и могут сфальсифицировать результаты измерений.

5.3 Измерение напряжения переменного тока

Функция вольтметра включается после установки поворотного переключателя [7] в положение U_{L-N} .

Прибор измеряет напряжение при подключении к объекту зажимами **L** и **N** (схема измерений на Рис.7).

5.4 Определение правильности подключения защитного провода

При помощи прибора MRP-120 можно проверить – не превышает ли 50 В напряжение между электродом [4], и защитным проводом **PE**, подключенным к гнезду [3].

Измерение производится в системе измерения в соответствии с Рис.8 после установки переключателя [7] в позицию \bullet . Результат можно считать с дисплея после прикосновения 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 (ошибка в оборудовании).

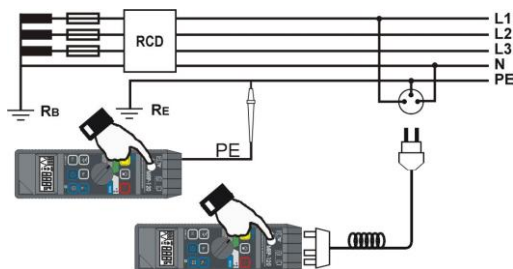


Рис. 8. Определение правильности подключения защитного провода.

5.5 Память результатов измерений

Измерители MRP-120 имеют в памяти 400 комплектов (включая до 2400 составляющих) 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 измерителя может по собственному желанию упорядочивать номера ячеек в соответствии с отдельными пунктами измерений. Каждая ячейка организована таким образом, что отдельным видам измерений присваиваются конкретные места.

ВНИМАНИЕ:

Ввод в занятую ячейку памяти результата измерения данного вида (составной), вызывает замену старого значения на новое.

Внесение в занятую ячейку результатов измерений, выполненных при другом установленном токе $I_{\Delta n}$ или для другого типа выключателя (неселективный/селективный), в отличие от результатов, находящихся в данной ячейке, вызывает высвечивание надписи 32 dFl вместе с номером ячейки. Это означает предложение удалить всю ячейку в том случае, если результаты относятся к другому выключателю УЗО или же к другому пункту измерения.




Повторное нажатие клавиши [12] \rightarrow вызывает удаление всех результатов в данной ячейке и внесение нового значения. Используя клавиши [10] \leftarrow и [11] \downarrow можно также выбрать другие пустые ячейки, а при помощи клавиши [8] \times можно отказаться от записи.


Память результатов измерений остаются сохраненными 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.


5.5.1 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 с использованием электрода, а также напряжения U_{L-N} . Для того чтобы внести результат измерения в память, необходимо:

- Включить процесс ввода результатов измерения 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 измеритель возвращается на этап измерения (высвечивается результат последнего измерения).

ВНИМАНИЕ:

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


5.5.2 Считывание результатов, записанных в память


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** , 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 клавиш **10**  или **11**  можно выбрать номер ячейки, содержимое которой мы хотим просмотреть. Составляющие результатов измерений можно просматривать, нажимая клавишу **13** . Они записываются последовательно, как и 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 измерения. В основном поле считывания **15** высвечиваются результаты измерений или же надпись **23 rcd** в случае несрабатывания выключателя. Дополнительно, для селективных выключателей, одновременно с результатами измерений t_A и I_A высвечивается символ **S**.


№ п/п	Вид измерения (составляющая)	Мнемоники (дополнительное поле)	Фаза тока	Высвечиваемые единицы
1	Тип измеряемого выключателя RCD (значение $I_{\Delta n}$ и символ синусоидального тока)	Значение установленного тока $I_{\Delta n}$		
2	Время срабатывания t_A	t_A		ms
3	Время срабатывания t_A	t_A		ms
4	Пусковой ток I_A	I_A		mA
5	Пусковой ток I_A	I_A		mA
6	Напряжение прикосновения U_B	U_B		V
7	Активное сопротивление заземления R_E	R_E		Ω , k Ω

5.5.3 Очистка содержимого памяти

В процессе считывания памяти (см.4.5.2) особое значение имеет ячейка с номером 000.

В нее нельзя вносить результаты измерений, в результате ее выбора основное поле считывания **15** погаснет. Нажатие клавиши **12**  вызывает высвечивание на основном поле

считывания **15** надписи **32 del**, 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).

Прибор начнет удалять содержимое памяти после повторного нажатия клавиши **12** . 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.

ВНИМАНИЕ:

Удаление содержимого памяти вызывает необратимую потерю всех удаленных результатов измерений. Процесс удаления длится в течение приблизительно 45 секунд.

5.6 Передача данных в компьютер

5.6.1 Пакет оснащения для совместной работы с компьютером

Чтобы прибор успешно работал с компьютером, нужна специальная дополнительная комплектация: кабель последовательного интерфейса (OPTO-RS232) и компьютерная программа.

Компьютерную программу можно получить в ООО «СОНЭЛ» на CD или 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.

5.6.2 Подключение измерителя к компьютеру




- Подключить кабель к последовательному порту (RS-232) компьютера и к измерителю, вставив его вилку в измерительное гнездо прибора (в соответствии с Рис.9) 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** . Измеритель находится в стадии передачи данных до момента отключения питания.
- Выполнять указания программы.



Рис.9. 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. 10). Если данный адаптер-переходник Вами не был приобретен совместно с прибором, то Вы можете приобрести его отдельно в компании СОНЭЛ.



6 ПОВЕРКА

Измеритель напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения MRP-120 в соответствии с Законом РФ «Об обеспечении единства измерений» (Ст.15) подлежит поверке.

Поверка измерителя проводится в соответствии с методикой поверки MRP-120-06 МИП, согласованной с РОСТЕСТ-МОСКВА.

Межповерочный интервал – 1 год.

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

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

1. МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ООО «СОНЭЛ»

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

115583, Москва, Каширское шоссе, 65,

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

2. ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

Москва, Нахимовский проспект, д. 31

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

Запросы направлять по следующему 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

7 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ


7.1 Предупреждения и информация, выводимые измерителем

Измерители MRP-120 сигнализируют на дисплее предупреждающие состояния, связанные с работой измерителя, а также внешними условиями, связанными с процессом измерения.

Превышение диапазона измерений

Высвечивается символ	Причина	Действия
	Превышение диапазона измерений	

Информация о состоянии элементов питания

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

Сообщения об ошибках, выявленных в результате самоконтроля

Измерители MRP-120 часто подвергаются влиянию электромагнитных помех, которые могут также оказать влияние на содержание внутренних регистров. Для избежания серьезных ошибок и утраты доверия Пользователя к прибору некоторые параметры ватоматически контролируются, и в случае необходимости выводятся сообщения об ошибках:

EOI - ошибка считывания информации о калибровке измерителя

EЮ - ошибка считывания или внесения в память результатов и настроек

E99 - ошибка контрольной суммы памяти процессора

Высвечивание сообщения об ошибке может быть вызвано мгновенным воздействием внешних факторов. В этом случае необходимо выключить прибор и включить его заново.

Если проблема будет повторяться, то необходимо отдать измеритель в Сервисный центр.

7.2 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 питания	Заменить элементы питания на новые. Если после этого ситуация не изменится – отправить измеритель в сервисную службу
Высвечивается надпись bAt (bA) (мигающая)		
Невыразительное и случайное высвечивание сегментов дисплея		
Ошибки измерений после переноса измерителя из холодной среды в теплую с большой влажностью	Отсутствие акклиматизации	Не производить измерения до тех пор, пока измеритель не нагреется до температуры окружающей среды (около 30 минут)
Повреждение измерительного провода у разъема «Банан» или повреждение зонда	Провод сломан, вырван наконечник	Заменить провод на новый
При измерении напряжения прикосновения или активного сопротивления заземления происходит отключение УЗО (УЗО отключается уже при 40% настроенного $I_{\Delta n}$)	Высокое значение настроенного $I_{\Delta n}$	Установить соответствующий $I_{\Delta n}$
	Относительно высокий ток утечки оборудования	Использовать совет в начале раздела 3.3.
Во время теста срабатывания выключателя не происходит отключение	Ошибка в оборудовании	Проверить правильность подключения проводов N и PE
	Низкое значение настроенного $I_{\Delta n}$	Установить соответствующий $I_{\Delta n}$
	Поврежден УЗО	Проверить УЗО при помощи кнопки TEST, или же заменить УЗО
Символ  мигает, несмотря на то, что напряжение между жабками измерителя L и PE или N и PE находится в соответствующем диапазоне	Ошибка в оборудовании	Проверить правильность подключения проводов N и PE
		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	Напряжение, которое создается при измерении t_A или I_A , может превысить значение безопасного напряжения - измерение автоматически блокируется	Проверить подключения защитного провода
		Проверить правильность подбора УЗО с точки зрения номинального дифференциального тока
	Очень высокое значение настроенного $I_{\Delta n}$	Настроить соответствующий $I_{\Delta n}$
Нестабильный результат измерения U_B или R_E , что означает результаты отдельных измерений, произведенных в одном и том же пункте оборудования, значительно отличаются друг от друга.	Значительные токи утечки, характеризующиеся высоким изменением	Использовать рекомендации, данные в начале раздела 3.3.
Надпись PE не появляется несмотря на то, что напряжение между электродом и зажимом PE	Неправильно работает электрод или повреждены входные контуры измерителя	Отправить измеритель в сервисную службу; использовать неисправный измеритель запрещено .

Проблема	Причина	Действия
превышает порог срабатывания (ок. 50 В)	Неправильно настроен переключатель	Установить переключатель на поле, обозначенное символом

8 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.

Измеритель MRP-120 питается от двух щелочных (alkaline) элементов питания SONEL AA LR6 1,5 V.

9 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

9.1 *Нормальные условия окружающей среды*

а) рабочая температура от 0° до 40°С

б) температура номинальная от 20° до 25°С

в) температура хранения от -20°С до +60°С

г) при максимальной относительной влажности 80 % для температур до 31°С и с линейным уменьшением относительной влажности до 50% при увеличении температуры до 40°С

10 УТИЛИЗАЦИЯ

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

11 ХРАНЕНИЕ

При хранении прибора необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- все провода от измерителя отключить;
- убедиться, что измеритель 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.

12 ПРИЛОЖЕНИЯ

12.1 *Сведения об Изготовителе*

Изготовителем прибора, осуществляющим гарантийное и послегарантийное обслуживание, является: **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: sonel@sonel.pl internet: www.sonel.pl

12.2 *Сведения о Поставщике*

Поставщик прибора в Россию и СНГ:

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 Сервисных центрах*

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

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

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

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/>