



nr 214551 Q1

ISO 9001



АЯ 46

ОКП 422139

(Код продукции)

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> | 15 |
| 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 АС).

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 | | WMRUMRP120 |
| «Измеритель напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения MRP-120». Руководство по эксплуатации | | |
| «Измеритель напряжения прикосновения и параметров устройств защитного отключения MRP-120». Паспорт | | |
| 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 щелочной 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 щелочной 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), желательны 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 °С
- 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

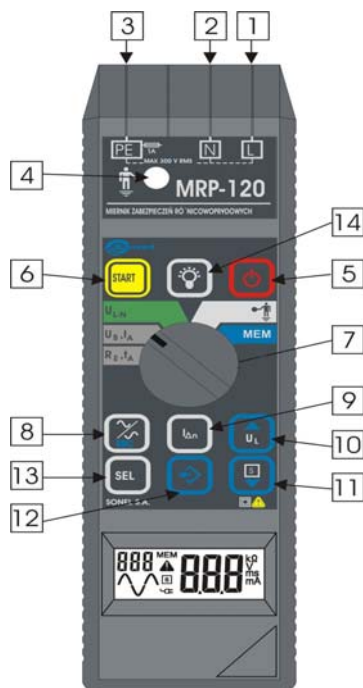


Рис.1. MRP-120 (лицевая панель)

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

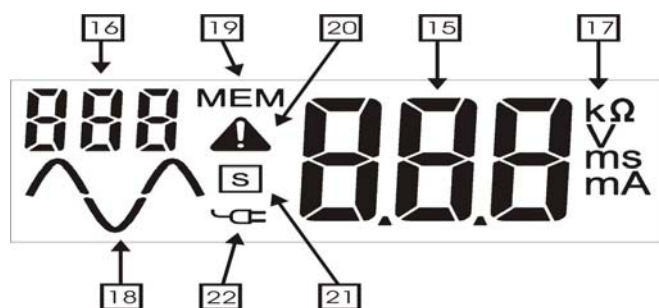


Рис.2. Дисплей на жидких кристаллах

- 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.

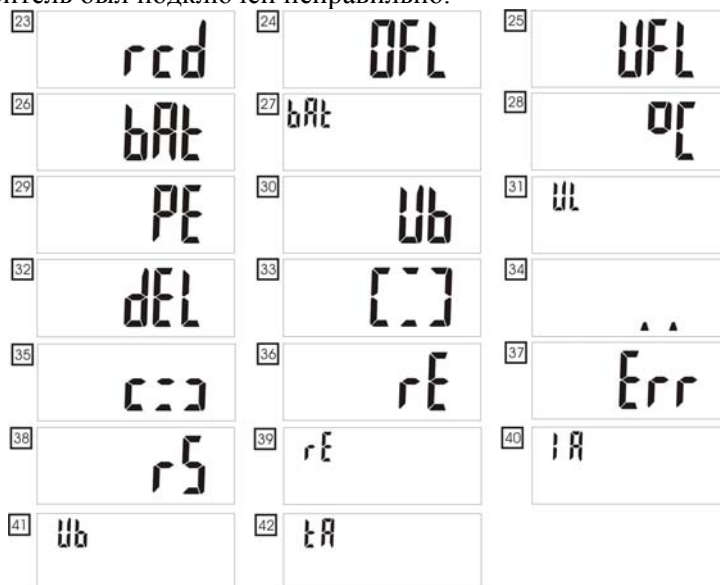


Рис.3. Надписи и символы, выводимые измерителем

- 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** ^{ult} 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** c::c - 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^E - активное сопротивление заземления R_E ;
- 40** I_A^A - ток отключения выключателя I_A ;
- 41** U_b^b - напряжение прикосновения U_b ;
- 42** t_A^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 **7** или же использование любой клавиши, за исключением клавиши подсветки **14** , начинает 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.

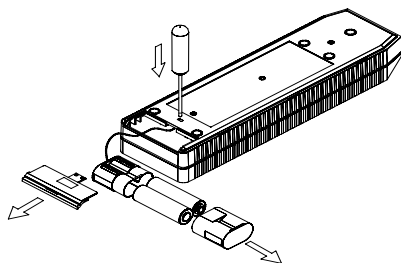


Рис.5. Способ вскрытия ячейки для элементов питания.

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 U_{L-N} переключателя):

| Ситуация | Вывод символа | Примечание |
|--|---------------------------------------|------------|
| Напряжение между фазным проводом и защитным проводом имеет значение вне диапазона 187..253 В. | Мигающий символ 22 CF | |
| 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 bPE | Измерения возможны, но необходимо учитывать возможность дополнительных ошибок. |
| Питающие элементы частично разрядились | Символ 26 bPE выводится при попытке начала любого измерения нажатием 6 START | Возможно только измерение напряжения U_{L-N} . |
| Термическая защита блокирует измерения | Символ 28 PE 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** PE ;
- Защитный провод не подключен, а напряжение между фазным проводом и нейтральным проводом находится в допустимом диапазоне: надпись **29** PE ;
- В функции PE 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

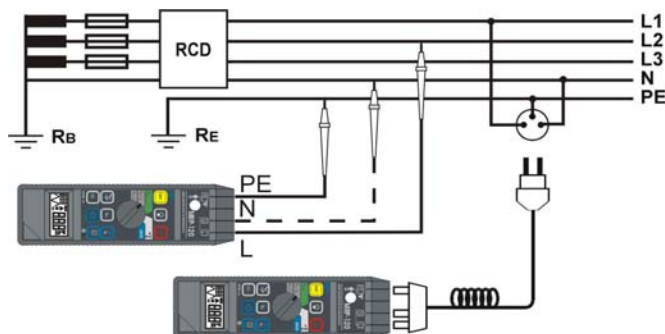


Рис. 6. Измерение оборудования, оснащенного УЗО, при помощи заостренного зонда или зонда в виде штепсельной вилки (нейтральный провод можно не подключать)

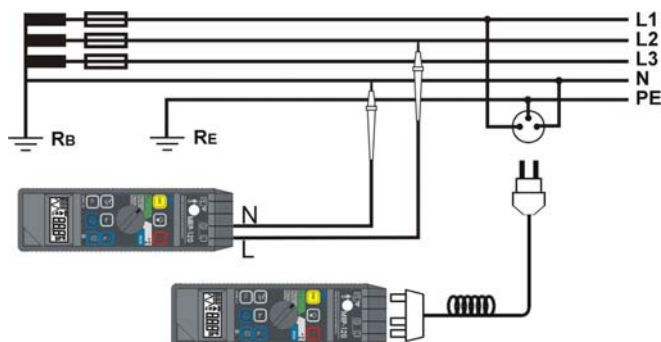









Рис. 7. Измерение напряжения переменного тока при помощи заостренного зонда или зонда в виде штепсельной вилки


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 rcd**. 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 rcd**. 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 испытуемой 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).

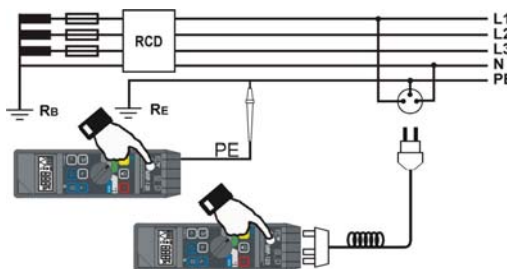


Рис. 8. Определение правильности подключения защитного провода.

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 del 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] \rightarrow 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** r-- свидетельствует о том, что в данной ячейке уже находятся какие-то результаты (их можно просмотреть, нажимая последовательно клавишу **13** **SEL**), 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** r-- , 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** **SEL**. 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 $I_{\Delta n}$ | \sim | |
| 2 | Время срабатывания t_A | $t I$ | \sim | ms |
| 3 | Время срабатывания t_A | $t I$ | \sphericalangle | ms |
| 4 | Пусковой ток I_A | $I A$ | \sim | mA |
| 5 | Пусковой ток I_A | $I A$ | \sphericalangle | 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.



Рис. 10 Адаптер интерфейса конвертор USB / последовательный порт TU-S9

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 МИ, 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 |
|----------------------|--------------------------------|----------|
| DFL | Превышение диапазона измерений | |

Информация о состоянии элементов питания

| Высвечивается символ | Причина | Действия |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| BAE, BAE (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:

E01 - ошибка считывания информации о калибровке измерителя

E10 - 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 ВРЕ (VRL) (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_d или I_d невозможно | Напряжение, которое создается при измерении t_d или I_d , может превысить значение безопасного напряжения - измерение автоматически блокируется | Проверить подключения защитного провода |
| | Очень высокое значение настроенного $I_{\Delta n}$ | Проверить правильность подбора УЗО с точки зрения номинального дифференциального тока |
| 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 превышает порог срабатывания (ок. 50 В) | Неправильно работает электрод или повреждены входные контуры измерителя |
| | 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/>