



MZC-200

ИЗМЕРИТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ ЦЕПЕЙ «ФАЗА-НУЛЬ» И «ФАЗА-ФАЗА» ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия_v3_24.05.06

Примечание: данное Руководство по эксплуатации относится ко всем приборам семейства MZC-200 (MZC-200, MZC-201, MZC-202, MZC-203) за исключением случаев, оговоренных в тексте данного Руководства по эксплуатации.

Изготовитель: SONEL S.A., Польша
Поставщик: ООО «СОНЭЛ», Россия

Содержание:

1.Предисловие	4
2.Введение	4
3.Обеспечение безопасности	4
4.Описание приборов семейства MZC-200	5
4.1.Возможности прибора.....	5
4.2.Стандартная комплектация.....	5
4.3.Дополнительная комплектация.....	5
4.4.Расположение гнезд и клавиш.....	6
4.4.1.Гнезда.....	6
4.4.2.Клавиатура.....	6
4.5.Дисплей.....	7
4.6.Зуммер.....	7
4.7.Измерительные провода и наконечники.....	8
5.Хранение	8
6.Перед началом использования	8
7.Использование прибора	8
7.1.Подготовка к работе.....	8
7.2.Замена элементов питания.....	8
7.3.Условия выполнения измерений и получения правильных результатов.....	9
7.4.Способы подключения измерителя.....	9
7.5.Измерение переменного напряжения.....	10
7.6.Измерение параметров петли короткого замыкания.....	11
7.6.1.Выбор значения номинального напряжения сети.....	11
7.6.2.Отображение результата измерения в виде сопротивления или тока.....	11
7.6.3.Выбор длины измерительных проводов.....	11
7.6.4.Выполнение измерения и считывание результата.....	11
7.7.Измерение сопротивления заземления.....	12
7.8.Контроль целостности нулевых защитных проводников и уравнивающих соединений.....	12
8.Решение проблем	12
8.1.Предупреждения, отображаемые на дисплее измерителя.....	12
8.1.1.Превышение диапазона измерения.....	12
8.1.2.Информация о состоянии элементов питания.....	13
8.2.Сообщения об ошибках, обнаруженных измерителем при самоконтроле.....	13
8.3.Прежде чем отдать измеритель в Сервисный центр.....	13
9.Чистка и консервация	13
10.Разборка и утилизация	13
11.Приложения	13
11.1.Технические характеристики измерителей семейства MZC-200.....	13
11.2.Технические характеристики измерителей семейства MZC-201.....	14
11.3.Технические характеристики измерителей семейства MZC-202.....	15
11.4.Технические характеристики измерителей семейства MZC-203.....	16
11.5.Сведения об Изготовителе.....	17
11.6.Сведения о Поставщике.....	17
11.7.Сервисные центры.....	17
11.8.Каталог поставляемой продукции.....	17
11.9.Лабораторные услуги.....	18

1. Предисловие

Благодарим Вас за покупку нашего измерителя параметров цепей «фаза-нуль» и «фаза-фаза». Измерители семейства MZC-200 – современные измерительные приборы высокого качества, удобные и безопасные в эксплуатации. Однако прочтение данного Руководства позволит избежать ошибок при выполнении измерений и предотвратит возможные проблемы при обслуживании измерителя.

Данное Руководство используется для измерителей MZC-200, MZC-201, MZC-202, MZC-203.

В данном Руководстве используются три вида предупреждений. Инструкции в рамках описывают возможные опасности как для Пользователя, так и для измерителя. Инструкции, начинающиеся словом **«ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:»**, описывают ситуации, в которых возможна угроза жизни либо здоровью Пользователя, если не придерживаться данных инструкций. Словом **«ВНИМАНИЕ!»** начинается описание ситуации, в которой невыполнение инструкции грозит повреждением прибора. Указание возможных проблем отмечено словом **«Внимание:»**.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Перед использованием прибора необходимо внимательно прочесть данное Руководство и обратить внимание на принципы безопасной работы и предупреждения Изготовителя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Измерители семейства MZC-200 предназначены для измерений активного сопротивления петли короткого замыкания и переменного напряжения. Любое иное применение, кроме описанного в данном Руководстве, может привести к повреждению прибора и послужить источником серьезной опасности для Пользователя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Измерители семейства MZC-200 могут применяться только квалифицированными специалистами, имеющими допуск к работе на электроустановках до 1000В. Применение данного измерителя неподготовленным Пользователем может привести к повреждению прибора и послужить источником серьезной опасности для Пользователя.

2. Введение

Данное Руководство описывает измерители активного сопротивления петли короткого замыкания семейства MZC-200. Призываем внимательно изучить данное Руководство, чтобы избежать появления ошибок, которые могут угрожать жизни и здоровью Пользователя и привести к неправильной оценке состояния проверяемой электроустановки. Информацию о безопасности при выполнении измерений Вы найдёте в разделе 3 – **Обеспечение безопасности**. Перед первым применением измерителя необходимо ознакомиться с разделом 6 – **Перед началом использования**. Если поведение измерителя вызвало беспокойство, обратитесь к разделу 8 – **Решение проблем**. Вся информация о способах использования измерителя находится в разделе 7 – **Использование прибора**.

3. Обеспечение безопасности

Приборы семейства MZC-200 предназначены для проверки параметров электробезопасности. Результаты измерений отражают состояние безопасности электроустановки. От точности результатов измерения может зависеть жизнь и здоровье людей. В связи с этим, чтобы обеспечить точность получаемых результатов, необходимо придерживаться следующих правил:

- Перед началом использования измерителя следует внимательно изучить данное Руководство;
- Прибор должен обслуживаться исключительно квалифицированным специалистом, прошедшим обучение;
- Недопустимо использование:
 - ◆ измерителя, который был повреждён и является полностью либо частично неисправным;
 - ◆ проводов с повреждённой изоляцией;
 - ◆ измерителя, долго хранившегося в плохих условиях(например, в сырости);
- Перед началом измерения необходимо убедиться, что провода подключены к соответствующим измерительным гнездам;
- Ремонт измерителя выполняется только в авторизованном Сервисном центре.

Кроме того, необходимо помнить, что:

- Надпись **ВНН**, возникающая на дополнительном поле дисплея, означает очень низкое напряжение элемента питания и сигнализирует о необходимости замены элемента питания на новый;
- Измерения, выполненные измерителем с очень низким напряжением элемента питания, имеют дополнительную погрешность, которую Пользователь не в состоянии учесть, поэтому такие измерения не могут с требуемой точностью отражать состояние контролируемой сети.

4. Описание приборов семейства MZC-200

4.1. Возможности прибора

Цифровые измерители семейства MZC-200 предназначены для измерения активного сопротивления петли короткого замыкания и переменного напряжения.

К важным достоинствам этих приборов можно отнести:

1. Простое обслуживание;
2. Измерения в сетях с номинальным напряжением 220/380В и 230/400В (MZC-200), 290/500В (MZC-201), 100/170В (MZC-202) и напряжением, выбранным клиентом, но не более чем 600В (MZC-203);
3. Возможность выбора Пользователем номинального напряжения 220В/380В или 230В/400В (MZC-200);
4. Возможность измерений в цепях «фаза-фаза»;
5. Автоматическое вычисление ожидаемого тока короткого замыкания;
6. Автоматическое различение фазного напряжения и междуфазного напряжения при вычислении ожидаемого тока короткого замыкания;
7. Автоматическая проверка целостности измеряемой цепи перед измерением;
8. Проверка целостности нулевого защитного проводника;
9. Измерение сопротивления заземления;
10. Автоматический выбор диапазона измерения;
11. Измерение напряжения переменного тока частотой 45 – 65Гц;
12. Автоматическая компенсация сопротивления измерительных проводов;
13. Возможность изменения длины измерительных проводов без необходимости калибровки прибора;
14. Память последнего результата измерения;
15. Экономия заряда элемента питания – автоматическое выключение питания неиспользуемого в течение 2 минут прибора (AUTO-OFF)

4.2. Стандартная комплектация

Наименование	Кол.	Индекс
Измеритель параметров цепей «фаза-фаза» и «фаза-нуль» электросетей	1 шт.	WMRUMZC200
«Измеритель параметров цепей «фаза-фаза» и «фаза-нуль» электросетей». Руководство по эксплуатации	1 шт.	
Провод измерительный 1,2 м с острым зондом черный	1 шт.	WAPRZ1X2BLBS
Провод измерительный 1,2 м с острым зондом желтый	1 шт.	WAPRZ1X2YEBS
Зажим «Крокодил» изолированный черный K01	1 шт.	WAKROBL20K01
Футляр с ремнем	1 шт.	WAFUTM1
Элемент питания щелочной (alkaline) SONEЛ 6LR61 9V 1шт/уп.	1 уп.	

4.3. Дополнительная комплектация

Наименование	Кол.	Индекс
Провод измерительный 5 м с острым зондом желтый		WAPRZ005YEBS
Провод измерительный 10 м с острым зондом желтый		WAPRZ010YEBS
Провод измерительный 20 м с острым зондом желтый		WAPRZ020YEBS
Элемент питания щелочной (alkaline) SONEЛ 6LR61 9 V 1шт/уп.		

4.4. Расположение гнезд и клавиш

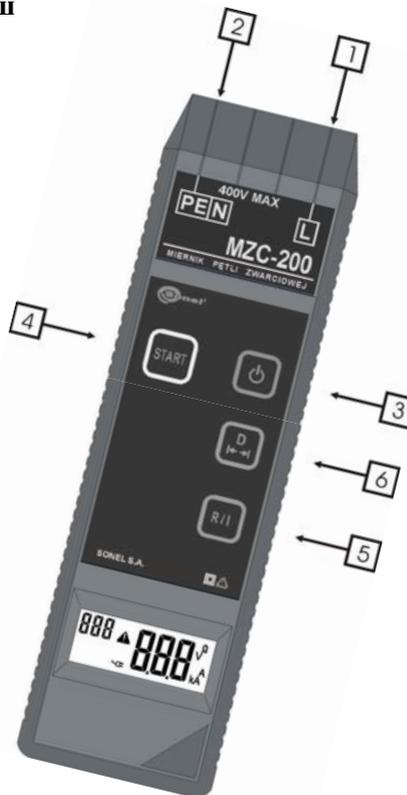


Рис.1. Расположение гнезд и клавиш в измерителях семейства MZC-200 (лицевая панель)

4.4.1. Гнезда

ВНИМАНИЕ!

Измеритель MZC-200 предназначен для работы при номинальных фазных напряжениях 220В и 230В, а также при номинальных междуфазных напряжениях 380В и 400В. Измеритель MZC-201 работает в сетях с номинальным фазным напряжением 290В и номинальным междуфазным напряжением 500В. Измеритель MZC-202 работает в сетях с номинальным фазным напряжением 100В и номинальным междуфазным напряжением 170В. Измеритель MZC-203 работает в сетях с номинальными фазным и междуфазным напряжениями исходя из требований клиента.

Подача напряжения выше допустимого (например, более 440В для MZC-200) на гнезда L и PE/N может привести к повреждению измерителя!

1 измерительное гнездо L

Гнездо для подключения фазного проводника сети.

2 измерительное гнездо PE/N

Гнездо для подключения нулевого рабочего (нейтрального) проводника N, нулевого защитного проводника PE (PEN) при измерениях в цепи «фаза-нуль» или второго фазного проводника в случае измерений в цепи «фаза-фаза».

4.4.2. Клавиатура

3 клавиша

Включение и выключение питания прибора. В течение примерно 1 секунды после включения питания прибора на дисплее появляются все используемые символы. Если прибор не используется, то примерно через 2 минуты он автоматически выключается.

4 клавиша

Начало измерения активного сопротивления петли короткого замыкания или ожидаемого тока петли короткого замыкания.

5 клавиша

Переключение отображаемой величины после выполнения измерения (величины активного сопротивления на величину ожидаемого тока петли короткого замыкания или наоборот).

Нажатие этой клавиши во время индикации напряжения вызывает показ на дисплее результата последнего измерения.

6 клавиша

Ввод длины фактически используемого измерительного провода. В процессе измерения прибор учитывает сопротивление измерительных проводов, исходя из их длины.

4.5. Дисплей

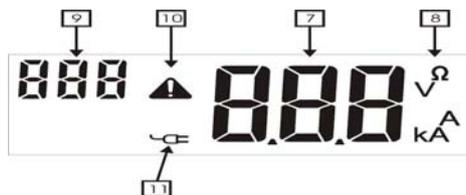


Рис.2. Дисплей измерителей семейства MZC-200

- 7 Поле считывания результата измерения
 8 Единицы измерения и вид отображаемой величины:
 V Вольты - напряжение переменного тока
 Ω Омы - активное сопротивление
 A, kA Амперы, килоамперы - ожидаемый ток короткого замыкания
 9 Дополнительное поле считывания (длина используемых измерительных проводов)
 10 Символ ▲ указывает на наличие очень высокого напряжения на кончиках измерительных проводов или отсутствие целостности провода PE
 11 Символ ☐ означает, что напряжение в сети позволяет выполнить измерение (например, для MZC-200 это диапазон напряжений 180...440В, для MZC-201 – диапазон 240...550В)

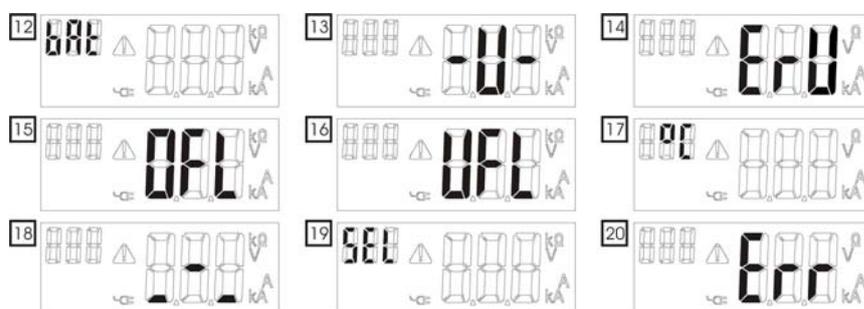


Рисунок 3. Надписи и символы, отображаемые на дисплее измерителей семейства MZC-200

- 12 **bAt** - элемент питания разряжен, возможно выполнение измерений без объявленной точности, большая дополнительная погрешность. Элемент питания необходимо заменить. Надпись отображается попеременно с отображением длины измерительных проводов
 13 **-U-** - напряжение, приложенное к измерителю, слишком мало, чтобы начать измерение
 14 **ErU** - напряжение за пределами допустимых номинальных напряжений сети. Эта надпись может появляться при попытке отобразить ожидаемый ток короткого замыкания. В этом случае невозможно вычислить ожидаемый ток короткого замыкания, но возможно измерить только активное сопротивление.
 15 **OFL** - превышен диапазон измерения (Смотрите раздел 8.1.1.)
 16 **UFL** - полученное значение ожидаемого тока короткого замыкания меньше минимально допустимой величины (то есть сопротивление петли короткого замыкания более 200 Ω)
 17 **°C** - температура внутри прибора превышает разрешённую величину
 18 **-** - нет целостности измеряемой цепи. Произошёл разрыв цепи измерения.
 19 **5EL** - режим смены номинального напряжения сети (220В или 230В, только в MZC-200)
 20 **Err** - Во время выполнения измерения происходят нарушения, не позволяющие выполнить измерение.

4.6. Зуммер

Предупредительные сигналы:

Продолжительный (2 секунды) звуковой сигнал

После начала измерения нажатием клавиши **4** **START** прибор обнаружил нарушение целостности цепи.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Необходимо соблюдать меры предосторожности при работе в сетях, где отсутствует защита от поражения электрическим током.

Прерывистый звуковой сигнал

- Напряжение выше допустимого.

Два длинных звуковых сигнала (по 0,5 секунды)

- Напряжение сети слишком низкое;
- Перегрев внутри корпуса;
- Во время измерения напряжение недостаточно стабильно.

Длинный звуковой сигнал (0,5 секунды)

- Функция, вызываемая Пользователем, не может быть выполнена в данный момент.

ВНИМАНИЕ!

Подключение к измерителю напряжения выше допустимого грозит повреждением измерителя.

Сигналы подтверждения и иные сигналы:

Короткий звуковой сигнал

- Подтверждение нажатия на клавишу и выполнения прибором соответствующей операции;
- Сигнал окончания отображения результата измерения активного сопротивления или тока и готовность к выполнению нового измерения.

Длинный звуковой сигнал (0,5 секунды)

- Сигнализация самовыключения прибора.

4.7. Измерительные провода и наконечники

Измерители семейства MZC-200 имеют заводскую калибровку исходя из сопротивления фирменных измерительных проводов следующей длины:

провод **PEIN** - 1,2м, провод **L** - 1,2м, 5м, 10м, 20м

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Использование несоответствующих либо повреждённых проводов грозит поражением высоким напряжением.

Внимание:

Изготовитель гарантирует достоверность показаний только при использовании фирменных проводов, поставляемых с прибором, и при выборе соответствующей их длины клавишей  . Применение иных проводов может послужить источником дополнительных погрешностей.

5. Хранение

При подготовке к хранению прибора необходимо соблюдать ниже перечисленные условия:

- Отсоединить от измерителя все провода;
- Убедиться, что измеритель и его аксессуары сухие;
- При длительном хранении вынуть элемент питания;
- Хранить согласно нормы PN-85/T-06500/08, допустимая температура хранения указана в технических характеристиках.

6. Перед началом использования

При покупке измерителя необходимо: проверить комплектность, подсоединить элемент питания.

7. Использование прибора

Необходимо тщательно изучить пункты этого раздела, так как в нём описаны способы выполнения измерений и основные условия интерпретации результатов измерений.

7.1. Подготовка к работе

Прежде чем приступить к выполнению измерений, необходимо:

- Убедиться, что состояние элемента питания позволяет выполнить измерения;
- Проверить, нет ли повреждений корпуса измерителя и изоляции измерительных проводов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Подключение несоответствующих либо повреждённых проводов грозит поражением высоким напряжением.

7.2. Замена элементов питания

Измеритель MZC-200 использует элемент питания 6F22 9В, «Крона». Необходимо применять **только щелочные элементы питания**. Одного щелочного элемента питания достаточно для проведения 2000 измерений.

При появлении на дисплее надписи  элемент питания необходимо заменить. Надпись отображается попеременно с отображением длины измерительных проводов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Если измерительные провода не отсоединены от гнезд измерителя, то при замене элемента питания это может привести к поражению опасным напряжением.

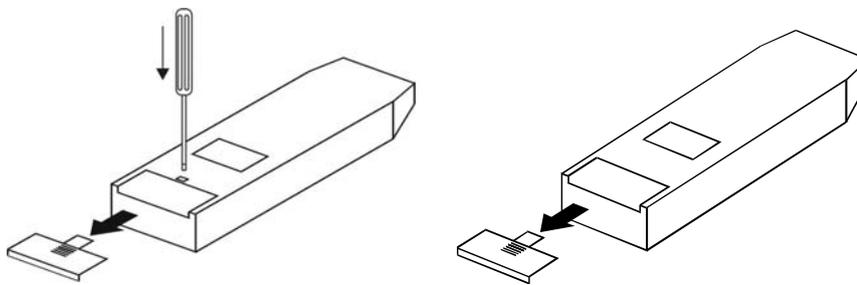


Рис.4. Открывание отсека элементов питания в приборах семейства MZC-200

Для замены элемента питания необходимо:

- Выключить измеритель и вынуть измерительные провода из гнезд;
- Открыть крышку батарейного отсека в нижней части корпуса прибора, перемещая её в направлении, указанном стрелкой (в последнем типе корпуса необходимо использовать отвертку, вжимая её в отверстие)
- Заменить элемент питания;
- Установить крышку в прежнее положение.

7.3. Условия выполнения измерений и получения правильных результатов

Чтобы начать измерение, необходимо соблюдение нескольких условий. Измеритель автоматически блокирует возможность начать измерение (это не касается измерения напряжения сети) в случае обнаружения каких-либо из ниже перечисленных ненормальных условий:

Ситуация	Отображаемые символы и предупреждающие сигналы	Примечания
Напряжение, приложенное к измерителю, больше допустимого, например, 190В в MZC-202	Надпись 15 OFL и символ 10 ⚠ , а также длительный прерывистый звуковой сигнал.	Незамедлительно отсоедините измеритель от испытуемой сети!
Разрыв измеряемой цепи.	Отображаются символы 18 . . . и 10 ⚠ , а также звучит продолжительный звуковой сигнал.	Символы и звуковой сигнал появляются после нажатия клавиши 4 [OFF] . Необходимо принять меры предосторожности, так как в испытуемой сети отсутствует защита от сверхтоков!
Напряжение, приложенное к измерителю, слишком мало для измерения сопротивления, например 85В в MZC-202	Отображается надпись 13 -U- и звучат два длинных звуковых сигнала.	Надпись и звуковые сигналы появляются после нажатия клавиши 4 [START] .
Превышен диапазон измерения сопротивления петли короткого замыкания.	Надпись 15 OFL .	
Термическая защита блокирует измерение, что возможно при очень интенсивных измерениях.	Символ 17 ⚡ на дополнительном поле дисплея, а также два длинных звуковых сигнала.	Символ и звуковые сигналы появляются после нажатия клавиши 4 [START] .
Элемент питания разряжен.	Символ 12 bat отображается попеременно с длиной измерительных проводов на дополнительном поле дисплея.	Выполнение измерений возможно, однако необходимо считаться с дополнительными погрешностями.

7.4. Способы подключения измерителя

Измеритель подключается к тестируемой цепи или к устройству как показано на рисунках 5, 6, 7 и 8. Следует обратить внимание на правильный подбор измерительных наконечников, так как точность выполняемых измерений сильно зависит от качества выполненных подключений. Следует обеспечить хорошее соединение и сделать возможным непрерывное протекание большого измерительного тока. Недопустимо, например, присоединение зажима «Крокодил» к грязным или ржавым элементам – необходимо их тщательно очистить или использовать для измерений остроконечные зонды.

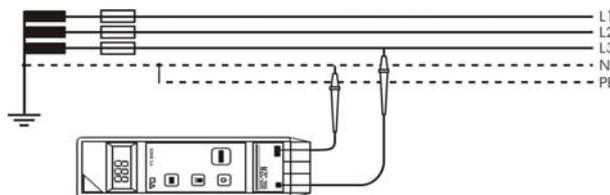


Рис.5. Измерение в рабочей цепи (L-N)

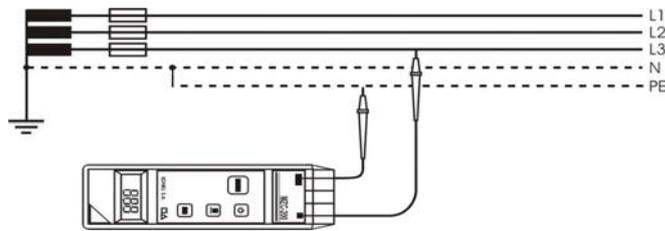


Рис.6. Измерение в защитной цепи (L-PE)

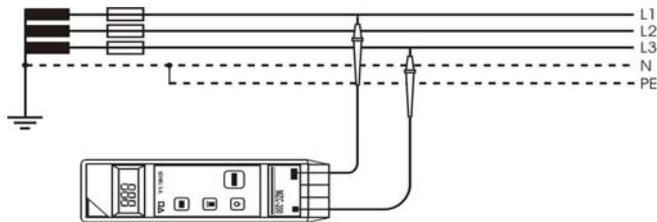


Рис.7. Измерение в рабочей цепи (L-L)a

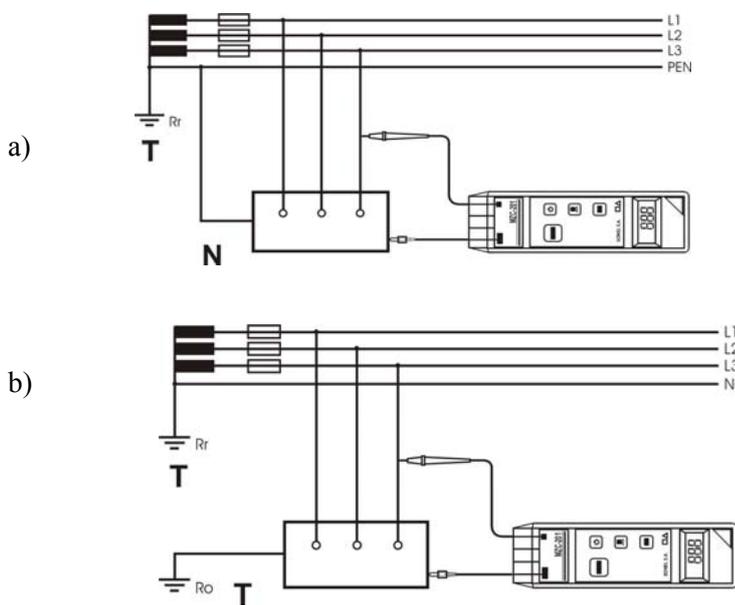


Рис. 8.Тестирование эффективности защиты корпуса электроустановки в случае: а) сети T-N, б) сети T-T

7.5. Измерение напряжения переменного тока

Прибор измеряет напряжение между измерительными гнездами **1** L и **2** PE/N. Включение режима вольтметра происходит автоматически после включения питания измерителя, а также примерно через 4 секунды после:

- Выполнения измерения активного сопротивления или тока короткого замыкания;
- Последнего нажатия клавиши **5** **R/I**.

7.6. Измерение параметров петли короткого замыкания

7.6.1. Выбор значения номинального напряжения сети

Номинальное значение напряжения используется для вычисления величины ожидаемого тока короткого замыкания. Измеритель MZC-200 (только этот тип) позволяет выбрать номинальное напряжение сети, в которой производятся измерения, по следующей процедуре:

1. Во время включения прибора удерживайте клавиши **5** **R/I** и **6** **D** нажатыми (пока на дисплее не возникнет надпись **19 SEL** и фактически используемые напряжения 220В/380В или 230В/400В).
2. Выберите требуемую величину напряжения клавишей **4** **START**.
3. Выключите измеритель.

7.6.2. Отображение результата измерения в виде сопротивления или тока

Результат измерения можно отобразить в виде активного сопротивления петли короткого замыкания или ожидаемого тока короткого замыкания. Нажатие клавиши **5** **R/I** во время отображения одной из этих величин переводит прибор на отображение другой. Прибор всегда измеряет активное сопротивление, а отображаемый на дисплее **ожидаемый ток короткого замыкания** вычисляется по формуле:

$$I_k = \frac{U_n}{R_s}$$

где: U_n – номинальное напряжение исследуемой сети, R_s – измеренное активное сопротивление.

Величина U_n зависит от типа прибора. В MZC-200 значение U_n устанавливается согласно инструкции раздела 7.6.1. Измеритель автоматически распознаёт междуфазное напряжение (например, 380В или 400В в MZC-200 и 500В в MZC-201, 170В в MZC-202) и учитывает это расчётах.

В случае если напряжение исследуемой сети находится за пределами допустимого, измеритель не в состоянии определить соответствующее номинальное напряжение для вычисления ожидаемого тока короткого замыкания. При попытке отобразить на дисплее ожидаемый ток короткого замыкания появится надпись **14 ErU**.

В дальнейшем термин «измерение активного сопротивления» будет означать выполнение измерения и отображение результата в виде тока или сопротивления.

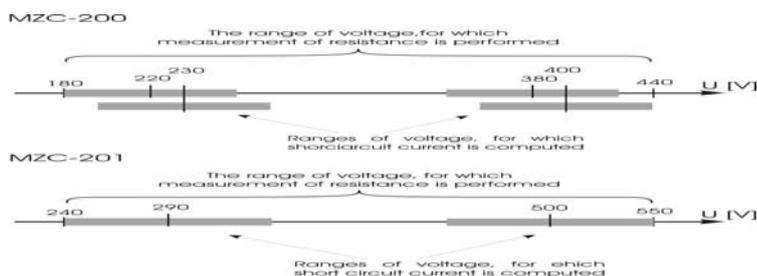


Рис. 9. Зависимости между напряжением сети и возможностью вычисления ожидаемого тока короткого замыкания на примере MZC-200 и MZC-201

7.6.3. Выбор длины измерительных проводов

Перед началом измерения необходимо выбрать соответствующую длину измерительных проводов. Текущая длина отображается на дополнительном поле **9** дисплея. После нажатия клавиши **6** **D** происходит замена текущей длины на последующую. Выбор выполняется в круговой последовательности: 1,2 → 5 → 10 → 20 → 1,2 ... (м). Использование фирменных измерительных проводов и правильный выбор значения их длины гарантирует получение объявленной точности измерений.

7.6.4. Выполнение измерения и считывание результата

1. Нажмите клавишу **4** **START** в момент, когда измеритель отображает на дисплее величину напряжения.
2. Считайте результат, в случае необходимости клавишей **5** **R/I** получите на дисплее величину сопротивления или тока.

Результат последнего измерения заносится в память прибора. После автоматического возврата прибора в режим измерения напряжения результат измерения остаётся доступным. Он может быть снова вызван на дисплей клавишей **5** **R/I**.

Внимание:

Выполнение большого количества измерений за короткий промежуток времени может привести к выделению большого количества тепла на ограничивающем резисторе. В связи с этим корпус прибора может нагреваться. Это нормальное явление. Измеритель имеет защиту от перегрева.

7.7. Измерение сопротивления заземления

Измерители семейства MZC-200 можно использовать для приблизительных измерений сопротивления заземления. В этих целях в качестве дополнительного источника напряжения, позволяющего создать измерительный ток, используется фазный проводник сети, как показано на рисунке 10.

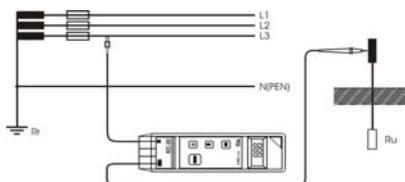


Рис. 10. Способ подключения измерителя семейства MZC-200 при измерениях сопротивления заземления

Результат измерения есть сумма сопротивлений измеряемого заземлителя, рабочего заземления, источника и фазного проводника. Если однако полученный результат не превышает допустимой величины для испытываемого заземления, то можно сделать вывод о том, что заземление выполнено правильно и нет необходимости использования более точных методов измерения.

7.8. Контроль целостности нулевых защитных проводников и уравнительных соединений

Перед выполнением измерения активного сопротивления автоматически проверяется целостность измеряемых цепей. Если испытывается защитная цепь (как показано на Рисунке 11), то выполнение измерения активного сопротивления свидетельствует о целостности защитного проводника или уравнительного соединения.

Контроль целостности проводников происходит в течение 10мс током с максимальной величиной 35мА. После того как установлено, что сопротивление цепи менее 3 кОм происходит процесс измерения активного сопротивления сети большим испытательным током. Если условие целостности выполнено, но контактные соединения защитных проводников заржавевшие или корродированные, то измерение выявит повышенную величину активного сопротивления петли короткого замыкания.

Отсутствие целостности цепи и невыполнение измерения сигнализируется символом **17** и непрерывным звуковым сигналом.

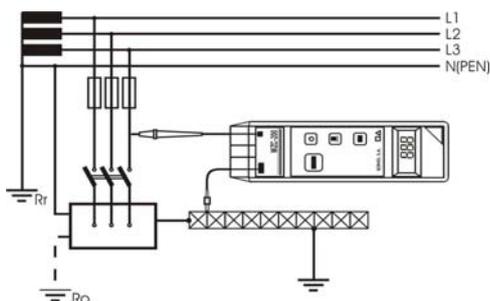


Рис. 11. Контроль целостности нулевых защитных проводников и уравнительных соединений.

8. Решение проблем

8.1. Предупреждения, отображаемые на дисплее измерителя

Измерители семейства MZC-200 отображают на дисплее предупреждения, связанные с работой прибора, а также с внешними условиями, влияющими на измерительный процесс.

8.1.1. Превышение диапазона измерения

Отображаемая надпись	Причина	Действия
15 OFL	Превышение диапазона измерения:	Отсоединить измеритель от сети!
	1. Измеряемое напряжение более чем: - 440В для MZC-200 - 550В для MZC-201 - 190В для MZC-202	
	2. Величина сопротивления петли короткого замыкания более 200 Ом	

8.1.2. Информация о состоянии элементов питания

Отображаемая надпись	Причина	Действия
12 BATT	Элемент питания разряжен	Заменить элемент питания

8.2. Сообщения об ошибках, обнаруженных измерителем при самоконтроле

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

E10 – ошибка считывания из памяти либо записи в память настроек прибора

E88 – ошибка в данных калибровки прибора

E99 – ошибка в памяти микропроцессора прибора

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

8.3.Прежде чем отдать измеритель в Сервисный центр

Перед отправкой прибора в Сервисный центр рекомендуем связаться с Сервисным центром по телефону или электронной почте - возможно, что прибор не повреждён, и проблема возникла по другой причине.

Ремонт измерителя должны заниматься только уполномоченные Изготовителем Сервисные центры. В приведенной ниже таблице описаны рекомендуемые действия для некоторых ситуаций, возникающих во время использования измерителя.

Проблема	Причина	Действия
Прибор не включается при нажатии клавиши  . Во время измерения напряжения отображается надпись  .	Элемент питания разряжен либо неправильно установлен.	Проверить правильность установки элемента питания, заменить элемент питания на новый. Если после замены элемента питания проблема сохранилась, отправить измеритель в Сервисный центр.
Результаты последовательных измерений в одном и том же месте значительно различаются.	Плохое качество подключения к тестируемой установке.	Проверить качество подключения и устранить недостатки.
	Сеть с большими величинами помех либо нестабильным напряжением.	Выполнить несколько измерений и усреднить результат.
Ошибки измерения после перемещения измерителя из холодного места в тёплое место с повышенной влажностью.	Отсутствие акклиматизации.	Не выполнять измерения, пока прибор не примет температуру окружающей среды (около 30 минут).
Измеритель выдаёт величины, близкие к нулю или равные нулю независимо от места измерения, и они значительно отличаются от ожидаемых.	Повреждение цепи короткого замыкания в схеме измерителя.	Отправить измеритель в Сервисный центр.

9.Чистка и консервация

Корпус измерителя можно чистить мягкой влажной фланелевой салфеткой, применяя любой доступный мыльный раствор. Ни в коем случае нельзя применять растворители и кристаллические смеси, пасты, которые могут повредить корпус и надписи на нём.

10.Разборка и утилизация

Измеритель после вывода из эксплуатации подлежит утилизации. Утилизацию производит Изготовитель. Принять подлежащий утилизации прибор может ближайший к Пользователю Сервисный центр.

11.Приложения

11.1.Технические характеристики измерителей MZC-200

Сокращение „и.в.“ в определении основной погрешности обозначает «измеряемая величина»

Измерение напряжения переменного тока

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...440В	1 В	$\pm(2\% \text{ и.в.} + 2 \text{ ед. мл.разряда})$

- Входное сопротивление вольтметра: $\geq 200 \text{ кОм}$
- Частота: 45...65 Гц

Измерение сопротивления петли короткого замыкания R_s

Диапазон измерения согласно IEC 61557 для напряжения 196...440 В и фазного угла испытуемой цепи (0...18° *)

Провод измерительный	Диапазон измерения R_s
1,2 м	0,24...200 Ом
5 м	0,26...200 Ом
10 м	0,28...200 Ом
20 м	0,35...200 Ом

Диапазон отображения

Диапазон отображения	Разрешение	Основная погрешность
0,00...9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(2,5\% \text{ и.в.} + 5 \text{ ед. мл.разряда})$
10,0...99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(2,5\% \text{ и.в.} + 3 \text{ ед. мл.разряда})$
100...200 Ом	1 Ом	$\pm(3,0\% \text{ и.в.} + 3 \text{ ед. мл.разряда})$

Расчет ожидаемого тока короткого замыкания I_k (вычисленного по R_s для U_n)

Диапазон измерения согласно IEC 61557 (условия такие же как для R_s)

Провод измерительный	Диапазон измерения I_k для $U_n = 220 \text{ В}$	Диапазон измерения I_k для $U_n = 380 \text{ В}$
1,2 м	1,15 А ...976 А	2,00А...1,69 кА
5 м	1,15 А ...916 А	2,00А...1,59 кА
10 м	1,15 А ...824 А	2,00А...1,43 кА
20 м	1,15 А ...671 А	2,00А...1,16 кА

Диапазон отображения

Диапазон отображения	Разрешение	Основная погрешность
1,15 А...9,99 А	0,01 А	Вычисляется исходя из основной погрешности измерения сопротивления петли короткого замыкания
10,0 А...99,9 А	0,1 А	
100 А...999 А	1 А	
1,00 кА...9,99 кА	0,01 кА	
10,0 кА...40 кА	0,1 кА	

Условия применения

Номинальное напряжение измеряемой цепи U_n :

- напряжение фазное.....220В или 230В
- напряжение междуфазное.....380В или 400В
- диапазон напряжения, при котором выполнимо измерение петли...180...440В
- номинальная частота измеряемой цепи.....50Гц и 60Гц (45...65Гц)

Максимальный измерительный ток:

Для 220 В.....15,3 А (10 мс)

Для 380 В.....26,7 А (10 мс)

Контроль целостности проводов

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

11.2. Технические характеристики измерителей MZC-201

Измерение напряжения переменного тока

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...550В	1 В	$\pm(2\% \text{ и.в.} + 2 \text{ ед. мл.разряда})$

➤ Входное сопротивление вольтметра: $\geq 200 \text{ кОм}$

Частота: 45...65 Гц

Измерение сопротивления петли короткого замыкания R_s

Диапазон измерения согласно IEC 61557 для напряжения 247...550 В и фазного угла испытуемой цепи 0...18° *)

Провод измерительный	Диапазон измерения R_s
1,2 м	0,24...200 Ом
5 м	0,26...200 Ом
10 м	0,28...200 Ом
20 м	0,35...200 Ом

Диапазон отображения

Диапазон отображения	Разрешение	Основная погрешность
0,00...9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(2,5\% \text{ и.в.} + 5 \text{ ед. мл.разряда})$
10,0...99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(2,5\% \text{ и.в.} + 3 \text{ ед. мл.разряда})$
100...200 Ом	1 Ом	$\pm(3,0\% \text{ и.в.} + 3 \text{ ед. мл.разряда})$

Расчет ожидаемого тока короткого замыкания I_k (вычисленного по R_s для U_n)
 Диапазон измерения согласно IEC 61557 (условия такие же как для R_s)

Провод измерительный	Диапазон измерения I_k для $U_n = 290$ В	Диапазон измерения I_k для $U_n = 500$ В
1,2 м	1,45 А ... 1,23 кА	2,50А...2,12 кА
5 м	1,45 А ... 1,15 кА	2,50А...1,99 кА
10 м	1,45 А ... 1,03 кА	2,50А...1,78 кА
20 м	1,45 А ... 846 А	2,50А...1,45 кА

Диапазон отображения

Диапазон отображения	Разрешение	Основная погрешность
1,45 А...9,99 А	0,01 А	Вычисляется исходя из основной погрешности измерения сопротивления петли короткого замыкания
10,0 А...99,9 А	0,1 А	
100 А...999 А	1 А	
1,00 кА...9,99 кА	0,01 кА	
10,0 кА...50 кА	0,1 кА	

Условия применения

Номинальное напряжение измеряемой цепи U_n :

- напряжение фазное.....290 В
- напряжение междуфазное.....500 В
- диапазон напряжения, при котором выполнимо измерение петли...240...550В
- номинальная частота измеряемой цепи.....50Гц и 60Гц (45...65Гц)

Максимальный измерительный ток:

Для 290 В.....13,2 А (10 мс)

Для 500 В.....22,7 А (10 мс)

Контроль целостности проводов

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

11.3. Технические характеристики измерителей MZC-202

Измерение напряжения переменного тока

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0...250В	1 В	$\pm(2\% \text{ и.в.} + 2 \text{ ед. мл.разряда})$

➤ Входное сопротивление вольтметра: ≥ 200 кОм

Частота: 45...65 Гц

Измерение сопротивления петли короткого замыкания R_s

Диапазон измерения согласно IEC 61557 для напряжения 85...187 В и фазного угла испытываемой цепи 0...18° *)

Провод измерительный	Диапазон измерения R_s
1,2 м	0,24...200 Ом
5 м	0,26...200 Ом
10 м	0,28...200 Ом
20 м	0,35...200 Ом

Диапазон отображения

Диапазон отображения	Разрешение	Основная погрешность
0,00...9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(2,5\% \text{ и.в.} + 5 \text{ ед. мл.разряда})$
10,0...99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(5\% \text{ и.в.} + 3 \text{ ед. мл.разряда})$
100...200 Ом	1 Ом	$\pm(10\% \text{ и.в.} + 3 \text{ ед. мл.разряда})$

Расчет ожидаемого тока короткого замыкания I_k (вычисленного по R_s для U_n)

Диапазон измерения согласно IEC 61557 (условия такие же как для R_s)

Провод измерительный	Диапазон измерения I_k для $U_n = 100$ В	Диапазон измерения I_k для $U_n = 170$ В
1,2 м	0,50 А ... 424 А	0,80А...721 А
5 м	0,50 А ... 398 А	0,80А...677 А

10 м	0,50 А ...358 А	0,80А...609 А
20 м	0,50 А ...292 А	0,80А...496 А

Диапазон отображения

Диапазон отображения	Разрешение	Основная погрешность
0,50 А...9,99 А	0,01 А	Вычисляется исходя из основной погрешности измерения сопротивления петли короткого замыкания
10,0 А...99,9 А	0,1 А	
100 А...999 А	1 А	
1,00 кА...9,99 кА	0,01 кА	
10,0 кА...17 кА	0,1 кА	

Условия применения

Номинальное напряжение измеряемой цепи U_n :

- напряжение фазное.....100В
- напряжение междуфазное.....170В
- диапазон напряжения, при котором выполнимо измерение петли...85...190В
- номинальная частота измеряемой цепи.....50Гц и 60Гц (45...65Гц)

Максимальный измерительный ток:

Для 100 В.....14,7 А (10 мс)

Для 170 В.....25,0 А (10 мс)

Контроль целостности проводов

Порог срабатывания блокировки измерений	Основная погрешность определения порога
3 кОм	±10%

11.4. Технические характеристики измерителей MZC-203

Сокращение „и.в.“ в определении основной погрешности обозначает «измеряемая величина»

Измерение напряжения переменного тока

Диапазон	Разрешение	Основная погрешность
0... В	1 В	±(2% и.в.+ 2 ед. мл.разряда)

➤ Входное сопротивление вольтметра: ≥200 кОм

Частота: 45...65 Гц

Измерение сопротивления петли короткого замыкания R_s

Диапазон измерения согласно IEC 61557 для напряжения 85...187 В и фазного угла испытываемой цепи 0...18° *)

Провод измерительный	Диапазон измерения R_s
1,2 м Ом
5 м Ом
10 м Ом
20 м Ом

Диапазон отображения

Диапазон отображения	Разрешение	Основная погрешность
0,00...9,99 Ом	0,01 Ом	±(% и.в.+ ед. мл.разряда)
10,0...99,9 Ом	0,1 Ом	±(% и.в.+ ед. мл.разряда)
100...200 Ом	1 Ом	±(% и.в.+ ед. мл.разряда)

Расчет ожидаемого тока короткого замыкания I_k (вычисленного по R_s для U_n)

Диапазон измерения согласно IEC 61557 (условия такие же как для R_s)

Провод измерительный	Диапазон измерения I_k для $U_n = \text{___ В}$	Диапазон измерения I_k для $U_n = \text{___ В}$
1,2 м	... А ... А	... А ... А
5 м	... А ... А	... А ... А
10 м	... А ... А	... А ... А
20 м	... А ... А	... А ... А

Диапазон отображения

Диапазон отображения	Разрешение	Основная погрешность
... А...9,99 А	0,01 А	Вычисляется исходя из основной погрешности измерения сопротивления петли короткого замыкания
10,0 А...99,9 А	0,1 А	
100 А...999 А	1 А	
1,00 кА...9,99 кА	0,01 кА	
10,0 кА... кА	0,1 кА	

Условия применения

Номинальное напряжение измеряемой цепи U_n :

- напряжение фазное..... В
- напряжение междуфазное..... В
- диапазон напряжения, при котором выполнимо измерение петли..... В
- номинальная частота измеряемой цепи.....50Гц и 60Гц (45...65Гц)

Максимальный измерительный ток:

Для ____ В..... А (10 мс)

Для ____ В..... А (10 мс)

Контроль целостности проводов

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

Остальные технические характеристики

Класс изоляции.....двойная, в соответствии с PN- 61010-1 и IEC 61557

Категория безопасности.....III 300В согласно PN-EN 61010-1

Степень защиты корпуса согласно PN- EN 60529.....IP40

Питание измерителя.....элемент питания щелочной (alkaline) SONEЛ 6LR61 9V 1шт/уп.

Размеры.....230 x 67 x 35 мм

Массаок.250 г

Рабочая температура 0...+40°C

Температура хранения-20...+60°C

Время простоя до автоматического самовыключения.....120 секунд

Заряда одного алкалинового элемента питания достаточно для проведения 2000 измерений (4 измерения/мин)

Дисплей..... жидкокристаллический, 3 цифры высотой 14мм

*) Если фазовый угол измеряемой цепи не превышает 18°, то можно измеренную величину сопротивления короткого замыкания принять как полное сопротивление петли короткого замыкания Z_s , а не только как активное сопротивление R_s

11.5.Сведения об Изготовителе

Изготовитель прибора: SONEЛ S.A., Poland

ul. Armii Krajowej, 29, 58-100 Swidnica

tel.(0-74) 853-77-66, fax(0-74) 853-64-03

e-mail: sonel@sonel.pl internet: www.sonel.pl

11.6.Сведения о Поставщике

Поставщик прибора в Россию и СНГ: ООО «СОНЭЛ», Россия

117570, Москва, ул. Красного Маяка, 26, Чешский ТТЦ, офис 303

(495) 314-48-27, 995-20-65

e-mail: info@sonel.ru internet: www.sonel.ru

11.7.Сервисные центры

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

117570, Москва, ул. Красного Маяка, 26,

Чешский ТТЦ, офис 303, внутренние телефоны 2-72, 2-44

(495) 314-48-27, 995-20-65

e-mail: info@sonel.ru internet: www.sonel.ru

Чтобы узнать адреса Сервисных центров в других странах мира, обратитесь к Изготовителю или Поставщику.

11.8.Каталог поставляемой продукции

Поставщик предлагает электроизмерительные приборы для энергетики и связи:

- Приборы для измерения параметров петли короткого замыкания
- Приборы для измерения времени и тока срабатывания УЗО
- Приборы для измерения параметров электроизоляции

- Приборы для измерения параметров устройств заземления
- Указатели напряжения и правильности чередования фаз
- Приборы для поиска повреждений кабеля
- Комплекты для испытания автоматических выключателей
- Меры электрических величин образцовые и приборы электроизмерительные сравнения
- Вольтамперфазометры
- Клещи токоизмерительные
- Приборы электроизмерительные многофункциональные – мультиметры
- Амперметры лабораторные аналоговые электродинамической системы
- Ваттметры лабораторные аналоговые электродинамической системы
- Вольтметры лабораторные аналоговые электродинамической и электростатической системы
- Комплекты электроизмерительные лабораторные аналоговые
- Осциллографы
- Средства измерений радиотехнических величин – радиоизмерительные приборы
- Приборы щитовые аналоговые на постоянном токе магнитоэлектрической системы
- Приборы щитовые аналоговые на постоянном токе электромагнитной системы
- Приборы щитовые аналоговые на переменном токе магнитоэлектрической системы с выпрямителем
- Приборы щитовые аналоговые на переменном токе электромагнитной системы
- Приборы учебные переносные аналоговые для учебных заведений
- Трансформаторы тока измерительные на напряжение 0,66кВ
- Шунты

Полную информацию можно получить, обратившись к Поставщику по e-mail: info@sonel.ru или по телефонам: (495) 314-48-27, 995-20-65.

11.9.Лабораторные услуги

Измерительные лаборатории фирмы SONEL S.A. предлагают поверку с выдачей свидетельства стандартизации для следующих приборов, связанных с измерениями электрических величин:

- измерителей сопротивления изоляции;
- измерителей сопротивления заземляющих устройств;
- измерителей петли короткого замыкания;
- измерителей параметров отключения выключателей дифференциального тока;
- измерителей малых сопротивлений;
- многофункциональных измерителей;
- вольтметров, амперметров и т.д.

Свидетельство стандартизации является документом, подтверждающим соответствие параметров, задекларированных Изготовителем проверенного прибора, государственному образцу, с уточнением допусков измерения.

Согласно норме **PN-ISO 10012-1** – „Требования, касающиеся обеспечения качества измерительного оборудования. Система подтверждения измерительного метрологического оборудования» – фирма SONEL S.A. рекомендует для произведенной аппаратуры периодический метрологический контроль со сроком в **13 месяцев**.

Внимание:

В случае если приборы используются для проверок, связанных с противопожарной охраной, лицо, проводящее проверку, должно иметь полную уверенность в исправности оборудования. Измерение при помощи неисправного прибора может привести к ошибочной оценке реальности защиты здоровья, а возможно и жизни людей