



**Измерители параметров электроустановок  
MI 3152,  
MI 3152H  
Руководство по эксплуатации**  
*Версия 1,2, кодовый № 20 752 411*

**Дистрибьютор:**  
**ООО «Евротест»**  
**198216 Санкт-Петербург**  
**Ленинский пр., д. 140**  
**Тел.: (812) 703-05-55**  
**E-mail:sales@eutest.ru**

**Производитель:**

METREL d.d.  
Люблянска улица 77  
1354 Хорьюл  
Словения  
Веб-сайт: [www.metrel-russia.ru](http://www.metrel-russia.ru)  
Адрес электронной почты: [metrel@metrel.si](mailto:metrel@metrel.si)



Этот знак подтверждает, что обозначенное им оборудование соответствует требованиям Европейского союза по безопасности и электромагнитной совместимости оборудования

© 2015 METREL

*Торговые названия Metrel, Smartec, Eurotest, Autosequence являются торговыми марками, зарегистрированными или ожидающими регистрации в Европе и других странах.*


Никакая часть этой публикации не может быть воспроизведена или использована в какой-либо форме или любыми средствами без письменного разрешения от компании METREL.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Общее описание</b> .....	<b>8</b>
1.1	Предупреждения и примечания.....	8
1.1.1	<i>Предупреждения по безопасности</i> .....	8
1.1.2	<i>Маркировка прибора</i> .....	9
1.1.3	<i>Предупреждения, относящиеся к обеспечению безопасности при манипуляциях с батареями.</i> .....	9
1.1.4	<i>Предупреждения, относящиеся к обеспечению безопасности во время измерений.</i> .....	9
1.1.5	<i>Примечания по измерительным функциям.</i> .....	10
1.2	Проверка наличия напряжения на клемме защитного заземления (PE).....	13
1.3	Батарея и ее заряд.....	15
1.4	Список применяемых стандартов.....	16
<b>2</b>	<b>Комплект поставки прибора и принадлежностей.</b> .....	<b>17</b>
2.1	Штатный комплект MI 3152 EurotestXC .....	17
2.2	Штатный комплект MI 3152H EurotestXC на 2,5 кВ .....	17
2.2.1	<i>Дополнительные принадлежности</i> .....	17
<b>3</b>	<b>Описание прибора.</b> .....	<b>18</b>
3.1	Лицевая панель. ....	18
3.2	Панель разъемов .....	19
3.3	Задняя сторона.....	20
3.4	Переноска прибора. ....	22
3.4.1	<i>Надежное крепление ремешка.</i> .....	22
<b>4</b>	<b>Работа с прибором.</b> .....	<b>24</b>
4.1	Общее описание назначений кнопок.....	24
4.2	Общее описание жестов управления сенсорного дисплея.....	25
4.3	Виртуальная клавиатура.....	26
4.4	Дисплей и звук.....	27
4.4.1	<i>Оперативное напряжение и выходной монитор.</i> .....	27
4.4.2	<i>Индикация заряда батареи</i> .....	28
4.4.3	<i>Действия и сообщения при измерении</i> .....	28
4.4.4	<i>Индикация результатов</i> .....	30
4.5	Главное меню приборов. ....	31
4.6	Общие настройки .....	32
4.6.1	<i>Язык</i> .....	32
4.6.2	<i>Экономия энергии</i> .....	33
4.6.3	<i>Дата и время</i> .....	33
4.6.4	<i>Настройки</i> .....	34
4.6.5	<i>Начальные настройки</i> .....	36
4.6.6	<i>Информация</i> .....	38
4.7	Профили прибора.....	39
4.8	Меню диспетчера рабочего поля. ....	40
4.8.1	<i>Рабочие поля и файлы экспорта.</i> .....	40
4.8.2	<i>Основное меню диспетчера рабочего поля.</i> .....	40
4.8.3	<i>Операции с рабочими полями.</i> .....	41
4.8.4	<i>Операции с файлами экспорта</i> .....	42
4.8.5	<i>Добавление нового рабочего поля</i> .....	43
4.8.6	<i>Вызов рабочего поля.</i> .....	44

4.8.7	Удаление рабочего поля/ файла экспорта.....	44
4.8.8	Импортирование рабочего поля.....	45
4.8.9	Экспортирование рабочего поля.....	46
<b>5</b>	<b>Организатор памяти.....</b>	<b>47</b>
5.1	Меню организатора памяти.....	47
5.1.1	Состояния измерения.....	47
5.1.2	Объекты структуры.....	48
5.1.3	Операции в иерархическом меню.....	49
<b>6</b>	<b>Одиночные испытания.....</b>	<b>68</b>
6.1	Режимы выбора.....	68
6.1.1	Окна одиночных испытаний.....	69
6.1.2	Установка параметров и пределов одиночных испытаний.....	71
6.1.3	Окно запуска одиночного испытания.....	72
6.1.4	Вид окна одиночного испытания в ходе проведения испытания.....	73
6.1.5	Окно результатов одиночного испытания.....	74
6.1.6	Редактирование графиков (гармоник).....	76
6.1.7	Меню помощи.....	77
6.1.8	Повторный вызов окна результатов одиночного испытания.....	78
<b>7</b>	<b>Испытания и измерения.....</b>	<b>79</b>
7.1	Напряжение, частота и чередование фаз.....	79
7.2	Сопrotивление изоляции.....	82
7.3	Диагностический тест (только для модели MI 3152H).....	84
7.4	Сопrotивление заземляющих проводников и проводников уравнивания потенциалов (Rlow).....	87
7.5	Целостность цепи.....	89
7.5.1	Компенсация сопротивления измерительных проводов.....	90
7.6	Измерение параметров УЗО.....	92
7.6.1	УЗО $U_c$ – контактное напряжение.....	93
7.6.2	УЗО $t$ – время отключения.....	94
7.6.3	УЗО $I$ – ток отключения.....	96
7.7	Функция автоматического испытания УЗО.....	97
7.8	Полное сопротивление цепи короткого замыкания и ожидаемый ток короткого замыкания.....	100
7.9	Полное сопротивление цепи короткого замыкания и ожидаемый ток короткого замыкания в системе с УЗО.....	102
7.10	Измерение полного сопротивления цепи короткого замыкания с адаптером A1143.105	
7.11	Полное сопротивление линии и ожидаемый ток короткого замыкания.....	108
7.12	Измерение полного сопротивления линии с помощью адаптера A1143.....	110
7.13	Падение напряжения.....	113
7.14	Сопrotивление заземления.....	116
7.15	Измерение сопротивления заземления с помощью двух токоизмерительных клещей.....	118
7.16	Удельное сопротивление грунта.....	120
7.17	Мощность.....	122
7.18	Гармоники.....	124
7.19	Токи.....	126
7.20	ISFL – ток утечки первичного повреждения (только для модели MI 3152).....	128
7.21	Функция IMD – испытание устройств контроля изоляции (только для модели MI 3152). 130	
7.22	Сопrotивление проводника защитного заземления.....	134
7.23	Освещенность.....	136

<b>8</b>	<b>Автоиспытания</b> .....	<b>138</b>
8.1	Последовательность автоматических испытаний для системы заземления ТТ. 139	
8.2	Автоматическая последовательность испытания для системы заземления типа TN с УЗО.....	140
8.3	Автоматическая последовательность испытания для системы заземления типа TN без УЗО.....	142
8.4	AUTO IT – автоматическая последовательность испытания для системы заземления типа IT (только для прибора MI 3152).....	144
<b>9</b>	<b>Связь</b> .....	<b>147</b>
9.1	Передача данных через USB и RS232.....	147
9.2	Обмен данными по Bluetooth.....	148
<b>10</b>	<b>Обновление прибора</b> .....	<b>149</b>
<b>11</b>	<b>Техническое обслуживание</b> .....	<b>150</b>
11.1	Замена предохранителя .....	150
11.2	Чистка.....	151
11.3	Сервисное обслуживание.....	151
<b>12</b>	<b>Технические характеристики</b> .....	<b>152</b>
12.1	Сопротивление изоляции.....	152
12.2	Диагностический тест (только для модели MI 3152H).....	154
12.3	Сопротивление заземляющих проводников и проводников уравнивания потенциалов (R low).....	155
12.4	Целостность цепи.....	155
12.5	Стандарт испытания УЗО.....	156
12.5.1	УЗО $U_c$ – контактное напряжение.....	156
12.5.2	УЗО $t$ – время отключения.....	158
12.5.3	УЗО $I$ – ток отключения.....	158
12.6	Полное сопротивление цепи короткого замыкания (контура) и ожидаемый ток короткого замыкания.....	159
12.7	Полное сопротивление цепи короткого замыкания и ожидаемый ток короткого замыкания в системе с УЗО.....	159
12.8	Полное сопротивление линии и ожидаемый то.....	161
12.9	Падение напряжения.....	161
12.10	Сопротивление проводника защитного заземления PE.....	162
12.11	Сопротивление заземления (3-проводное измерение).....	163
12.12	Измерение сопротивления заземления с помощью двух токоизмерительных клещей.....	163
12.13	$R_o$ – удельное сопротивление грунта .....	164
12.14	Напряжение, частота и последовательность фаз .....	165
12.14.1	Чередование фаз.....	165
12.14.2	Напряжение .....	165
12.14.3	Частота .....	165
12.14.4	Монитор отображения текущего напряжения на клеммах.....	165
12.15	Токи.....	166
12.16	Мощность.....	167
12.17	Гармоники.....	167
12.18	ISFL – ток утечки первичного повреждения (только для модели MI 3152).....	168
12.19	IMD (только для модели MI 3152).....	168
12.20	Освещенность.....	169
12.21	Основные характеристики.....	170
	<b>Приложение А – Таблица предохранителей</b> .....	<b>171</b>

<b>Приложение В – информация о профилях.....</b>	<b>175</b>
В.1 Профиль для Австрии Austria (ALAJ).....	175
В.2 Профиль для Финляндии (код профиля ALAC).....	177
В.3 Профиль для Венгрии (код профиля ALAD).....	181
В.4 Профиль для Швейцарии (код профиля ALAI).....	184
В.5 Профиль для Соединенного Королевства (код профиля ALAB).....	184
В.6 Профиль Австралии/ Новой Зеландии (код профиля ALAE).....	184
<b>Приложение С - щупы «Commander» (A 1314, A 1401).....</b>	<b>185</b>
С.1  Предупреждения, касающиеся безопасности.....	185
С.2 Батарея.....	185
С.3 Описание щупов типа «Commander».....	186
С.4 Работа со щупом «commander» с наконечником.....	187
<b>Приложение D – объекты структуры.....</b>	<b>188</b>

# 1 Общее описание

## 1.1 Предупреждения и примечания



### 1.1.1 Предупреждения по безопасности

Для безопасности оператора при выполнении различных испытаний и измерений с помощью прибора EurotestXC, а также для сохранности испытательного оборудования, необходимо выполнять следующие основные меры предосторожности:



- **Внимательно ознакомьтесь с данным руководством, иначе эксплуатация прибора может представлять опасность для оператора, прибора или для испытываемого оборудования!**
- **Следуйте указаниям нанесённых на прибор предупреждающих обозначений (подробнее в следующей главе).**
- **Если прибор будет использоваться в целях, не указанных в данном руководстве, защитные характеристики прибора могут быть снижены!**
- **Не используйте прибор и принадлежности, если замечено какое-либо повреждение!**
- **Принимайте во внимание все известные меры предосторожности, чтобы исключить риск поражения электрическим током во время измерений при высоком напряжении!**
- **Используйте только стандартные и дополнительные измерительные принадлежности, поставляемые нашими дистрибьюторами!**
- **В случае перегорания предохранителя, замените его, следуя инструкции, приведенной в данном руководстве! Используйте исключительно предохранители указанных номиналов!**
- **Сервисное обслуживание, калибровка или регулировка приборов и принадлежностей могут осуществляться только лицами с соответствующими квалификацией и допуском!**
- **Не используйте данный прибор в системах электропитания с напряжением свыше 550 В переменного тока!**
- **Учитывайте, что класс защиты некоторых принадлежностей может быть ниже класса защиты прибора. Тестовые наконечники и щупы «Tip commander» имеют съёмные колпачки. При их снятии класс защиты снижается до CAT II. Проверьте маркировку на принадлежностях!**
  - колпачок снят, наконечник 18мм: CAT II до 1000 В
  - колпачок установлен, наконечник 4мм: CAT II 1000 В / CAT III 600 В / CAT IV 300 В
- **Прибор поставляется с перезаряжаемыми Ni-MH элементами питания. При необходимости замены аккумуляторных батарей, на их место должны быть установлены аккумуляторные или щелочные батареи того же типа (смотрите метку в отсеке для батарей или описание в данном руководстве). Не**



**используйте щелочные батареи при подключенном зарядном устройстве, в противном случае они могут взорваться!**

- › **Внутри прибора присутствует опасное напряжение. Отсоедините все измерительные выводы, отключите кабель зарядного устройства и выключите прибор перед снятием крышки батарейного отсека.**
- › **Не подключайте никакие источники напряжения ко входам C1/ C2. Он предназначен для подсоединения только токовых клещей. Максимальное входное напряжение составляет 3В!**

### 1.1.2 Маркировка прибора

- ›  **Изучите руководство по эксплуатации, уделив особое внимание безопасности труда. Знак требует выполнения соответствующих действий!**
- ›  **На прибор нанесена такая маркировка соответствия требованиям норм Европейского союза по ЭМС, низковольтному оборудованию и ROHS.**
- › **Это оборудование подлежит утилизации как электронные отходы.**

### 1.1.3 Предупреждения, относящиеся к обеспечению безопасности при манипуляциях с батареями.

- › **Когда прибор подключен к электроустановке, внутри отсека для батарей может присутствовать опасное напряжение! При необходимости замены батарей или перед открытием крышки отсека для батарей / предохранителей, отсоедините от прибора все измерительные принадлежности и отключите прибор.**
- › **Правильно вставляйте батареи, иначе прибор может выйти из строя, а батареи могут разрядиться.**
- › **Не перезаряжайте щелочные батареи!**
- › **Используйте зарядные устройства, поставляемые только изготовителями или дистрибуторами испытательного оборудования!**

### 1.1.4 Предупреждения, относящиеся к обеспечению безопасности во время измерений.

#### **Сопrotивление изоляции**

- › **Измерение сопротивления изоляции должно проводиться только на обесточенных объектах!**
- › **Не дотрагивайтесь до испытываемого объекта во время измерений, а также до момента его полного разряда по завершению измерений! Существует риск поражения электрическим током!**

#### **Функции целостности**

- › **Проверку целостности цепей следует выполнять только на обесточенных объектах!**

### 1.1.5 Примечания по измерительным функциям.

#### Сопrotивление изоляции.

- При использовании щупа «commander» диапазон измерения уменьшается.
- Если между испытательными клеммами обнаружено напряжение выше 30 В (переменное или постоянное), то измерение не будет выполняться.

#### Диагностические испытания.

- Если любые величины сопротивлений изоляции ( $R_{iso}(15\text{ с})$  или  $R_{iso}(60\text{ с})$ ) выходят за допустимые пределы, то коэффициент абсорбции диэлектрика (**DAR**) не рассчитывается. Поле результата останется пустым: DAR:\_\_\_\_\_!
- Если любые величины сопротивлений изоляции ( $R_{iso}(60\text{ с})$  или  $R_{iso}(10\text{ мин})$ ) выходят за допустимые пределы, PI-фактор (коэффициент) не рассчитывается. Поле результата останется пустым: PI :\_\_\_\_\_!

#### R low, целостность цепи.

- Если между испытательными клеммами обнаружено напряжение выше 10 В (переменное или постоянное), то измерение не будет выполняться.
- Параллельные контуры могут оказывать влияние на результаты испытаний.

#### Заземление, заземление 2-клещевым методом, удельное сопротивление грунта ( $\rho$ )

- Если напряжение между испытательными клеммами превышает 10 В (заземление, заземление 2-клещевой метод) или 30 В ( $\rho$ ), то измерение не будет выполняться.
- Бесконтактное измерение сопротивления заземления (с использованием двух токовых клещей) позволяет проверять заземляющие электроды по отдельности в больших системах заземления. Метод особенно подходит для измерений в городских районах, где обычно отсутствует возможность использовать испытательные щупы.
- Для измерений заземления с помощью двух клещей должны использоваться А 1018 и А 1019. Клещи А 1391 для данного измерения не используются. Расстояние между клещами должно составлять минимум 30 см.
- Для измерений удельного сопротивления грунта  $\rho$  следует использовать адаптер А 1199.

#### Функции испытания УЗО t, УЗО I, УЗО Uc, УЗО Автотест

- Значения параметров, установленные в одной из функций испытания УЗО, сохраняются для остальных функций проверки УЗО!
- УЗО с задержкой обладают характеристиками отложенного отклика. При проверке напряжения прикосновения или других тестах УЗО с задержкой, возврат в исходное состояние занимает определенное время. Поэтому, чтобы устранить влияние предыдущих нагрузок, перед испытанием срабатывания УЗО выдерживается пауза в 30 с.
- Портативные УЗО (ПУЗО, ПУЗО-К и ПУЗО-S) испытываются как обычные УЗО (без задержки). Значения времени и тока отключения, а также пределы контактного напряжения равны соответствующим значениям обычных УЗО (без задержки).
- Функция Zs УЗО выполняется дольше, но даёт значительно более точный результат сопротивления цепи короткого замыкания по сравнению с под-результатом RL в функции контактного напряжения.
- Автоматическое испытание завершается без проведения испытаний током равным  $5 \cdot I_{\Delta N}$  при проверке УЗО типов А, F, В и В+ с номинальными дифференциальными токами  $I_{\Delta N} = 300\text{ мА}$ ,  $500\text{ мА}$  и  $1000\text{ мА}$  или проверке УЗО типа АС с номинальным дифференциальным током  $I_{\Delta N} = 1000\text{ мА}$ . В этом случае результат испытания

- успешный, если успешны все прочие результаты и индикация для тока равного  $5 \cdot I_{\Delta N}$  пропускается.
- Автоматическое испытание завершается без испытаний током равным  $5 \cdot I_{\Delta N}$  в случае проверки УЗО типов В и В+ с номинальными дифференциальными токами  $I_{\Delta N} = 1000$  мА. В этом случае результат испытания успешный, если успешны все прочие результаты и индикация для тока  $\times 1$  пропускается (только MI 3152).
  - Испытания чувствительности  $I_{\Delta n}(+)$  и  $I_{\Delta n}(-)$  пропускаются для выбранного типа УЗО.
  - Измерение времени отключения для УЗО типов В и В+ в функции AUTO выполняется с током синусоидальной формы, а измерение тока отключения производится с постоянным испытательным током (только для модели MI 3152).

### **Z конт, Zs УЗО**

- Указанная погрешность измеряемых параметров действительна только при стабильности сетевого напряжения во время измерений.
- При безуспешном измерении полного сопротивления (Z конт) поврежденной цепи происходит срабатывание УЗО.
- Измерение Zs УЗО, как правило, не приводит к срабатыванию УЗО. Однако УЗО может сработать при продолжении протекания тока от фазы к защитному заземлению.

### **Полное сопротивление Z линии / Падение напряжения**

- При измерении полного сопротивления Zфаза - фаза, когда измерительные провода PE и N соединены, прибор отобразит предупреждение о наличии опасного напряжения на контакте PE. Однако измерение все равно будет проведено.
- Указанная погрешность измеряемого параметра действительна только в случае, если во время измерений напряжение питания остается стабильным.
- Если контрольное значение полного сопротивления не установлено, значение Zref принимается равным 0.00 Ом.

### **Мощность/ Гармоники/ Ток**

- Учитывайте полярность токовых клещей: стрелка на клещах должна быть направлена в направлении подключенной нагрузки, в ином случае результат будет отрицательным!

### **Освещенность**

- Прибор совместим со щупами люкметров типа В и С.
- Источники искусственного освещения достигают полной мощности через определенный промежуток времени (см. их технические характеристики) и, поэтому, их следует включать за указанное время до проведения измерений.
- Для получения точных результатов измерений убедитесь в том, что на стеклянную колбу (молочного цвета) не падает тень от руки, тела или иных нежелательных объектов.
- Дополнительные сведения см. в справочнике по освещенности.

### **Rpe**

- Указанная погрешность измеряемых параметров действительна только при стабильности сетевого напряжения во время измерений.
- Измерение приведет к срабатыванию УЗО, если параметр УЗО установлен в положение «No» (нет).
- Измерение не приведет к срабатыванию УЗО, если параметр УЗО установлен в положение «Yes» (да). Однако УЗО может сработать при продолжении протекания тока от фазы к защитному заземлению.

**Устройство контроля изоляции**

- Рекомендуется отключить все нагрузки от тестируемого источника питания для получения объективных результатов тестирования. Любая подключенная нагрузка будет влиять на результаты тестирования порогового значения сопротивления изоляции.

**Z линия мОм, Z конт мОм**

- Для проведения этого испытания нужен адаптер A 1143 Euro Z 290 A.

**Автоматические испытания**

- Измерение падения напряжения (dU) в каждой последовательности испытания разрешено только, если задано значение Zоп.
- См. другие примечания, относящиеся к одиночным испытаниям/ измерениям выбранной автоматической последовательности испытания.

## 1.2 Проверка наличия напряжения на клемме защитного заземления (РЕ).

В определённых случаях провода защитного заземления электроустановки могут оказаться под напряжением. Это очень опасная ситуация. Для проверки отсутствия

напряжения на клемме РЕ перед испытаниями следует воспользоваться кнопкой .

### Примеры проведения проверки вывода РЕ

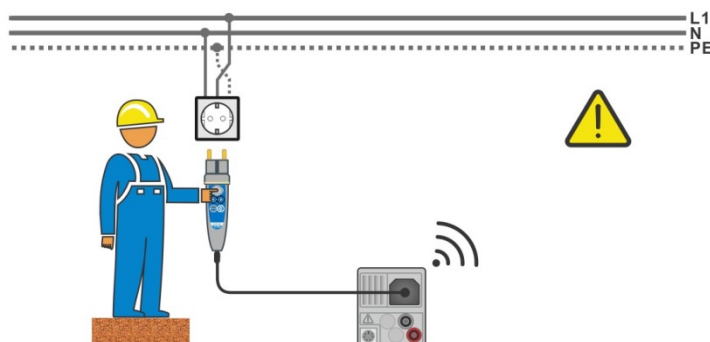


Рисунок 1.1: Перепутаны провода фазы и защитного заземления (L и PE) (щуп-вилка типа plug commander)

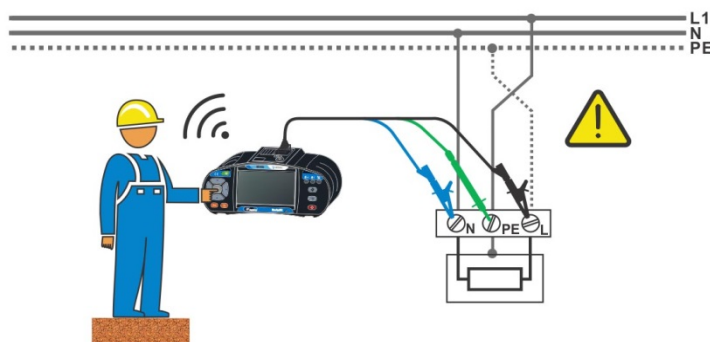


Рисунок 1.2: Перепутаны проводники фазы и защитного заземления (L и PE) (подключение 3-проводного измерительного кабеля)


### Осторожно!




**Перепутаны провода фазы и защитного заземления! Наиболее опасная ситуация!**

Если на проверяемом выводе РЕ обнаружено опасное напряжение, немедленно прекратите все измерения и устраните неисправность, прежде чем продолжить работу!

## Процедура тестирования

- 
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
  - › Подключите измерительные провода к испытываемому объекту, см. **Рисунок 1.1: Перепутаны провода фазы и защитного заземления (L и PE) (щуп-вилка типа plug commander)** и **Рисунок 1.2: Перепутаны проводники фазы и защитного заземления (L и PE) (подключение 3-проводного измерительного кабеля)**.
  - › Коснитесь кнопки щупа  и удерживайте её не менее 2 секунд. Если клемма защитного заземления PE подключена к фазному напряжению, высвечивается предупреждающее сообщение, активируется зуммер прибора и дальнейшие измерения отключаются в испытаниях Z конт, Zs УЗО, УЗО, ZsУЗО и последовательности автоматических испытаний.
- 

## Примечания

- › Испытательный вывод PE активен только в испытаниях УЗО, Z конт, Zs УЗО, Z линия, dU, а также при измерениях напряжения и выполнении автоматической последовательности испытаний!
- › Для правильного исследования клеммы защитного заземления PE нужно нажать кнопку  и удерживать не менее 2 секунд.
- › Убедитесь, что Вы стоите на неизолированном полу при проведении испытаний, так как в ином случае результаты могут оказаться некорректными!

### 1.3 Батарея и ее заряд.

В приборе используются шесть щелочных или перезаряжаемых Ni-MH элементов питания размера AA. Номинальное время работы декларируется для аккумуляторов с номинальной емкостью 2100 мАч. Уровень заряда батарей всегда отображается в правом верхнем углу дисплея. При разряде батареи прибор отключится автоматически.

Батареи заряжаются всегда, когда зарядное устройство подключено к прибору. Внутренняя цепь контролирует процесс зарядки и обеспечивает максимальный срок службы батареи.

Полярность разъёмов разъёма и индикация батареи описаны в разделах **3.2 Панель разъемов** и **4.4.2 Индикация заряда батареи**.

#### Примечания:

- Зарядное устройство в приборе осуществляет зарядку группы элементов. Это означает, что во время зарядки батареи соединены последовательно. Батареи должны быть в одинаковом состоянии (одинаково заряжены, одного типа и иметь одну дату выпуска).
- Если прибор не будет использоваться в течение длительного времени, удалите все батареи из отсека для батарей.
- **Могут использоваться щелочные или перезаряжаемые Ni-MH элементы питания (размера AA). Metrel рекомендует использовать только перезаряжаемые батареи с номинальной емкостью 2100 мА/час или более.**
- Во время заряда новой или не использовавшейся длительное время (более 6 месяцев) батареи могут происходить непредсказуемые химические процессы. В этом случае компания METREL рекомендует повторить цикл зарядки/разрядки минимум 2-4 раза.
- Если после выполнения нескольких циклов зарядки / разрядки не достигнуто увеличение времени работы батарей, необходимо определить состояние отдельных батарей (путем сравнения напряжения батарей, проверки их в ячейке зарядного устройства и т.д.). Вероятно, что только некоторые из батарей повреждены. Один дефектный элемент питания может обусловить неправильную работу всего комплекта элементов питания.
- Эффекты, описанные выше, не надо путать с естественным снижением емкости батареи с течением времени. Все перезаряжаемые батареи теряют часть своей производительности после неоднократной зарядки / разрядки. Эта информация приведена в технических характеристиках, данных производителем батареи.

## 1.4 Список применяемых стандартов.

Приборы EurotestXC произведены и испытаны в соответствии со следующими стандартами:

### **Электромагнитная совместимость (ЭМС)**

EN 61326-1	Электрическое оборудование для измерения, контроля и лабораторного применения – требования ЭМС Класс В (переносное оборудование, используемое в контролируемых электромагнитных средах)
------------	--

### **Безопасность (приборы низкого напряжения)**

EN 61010-1	Требования безопасности к электрооборудованию для измерений, контроля и лабораторного применения – часть 1: Общие требования
EN 61010-2-030	Требования безопасности к электрооборудованию для измерений, контроля и лабораторного применения – часть 2-030: Специальные требования к испытательным и измерительным цепям
EN 61010-031	Требования безопасности к электрооборудованию для измерений, контроля и лабораторного применения – часть 031: Требования безопасности к переносным сборкам щупов для проведения электрических измерений и испытаний
EN 61010-2-032	Требования безопасности к электрооборудованию для измерений, контроля и лабораторного применения – часть 2-032: Специальные требования к переносным и ручным датчикам тока для электрических испытаний и измерений

### **Функции**

EN 61557	Электробезопасность в распределительных системах низкого напряжения до 1000 ВАС и 1500 ВАС - Оборудование для тестирования, измерений или мониторинга систем защиты Часть 1: Общие требования Часть 2: Сопротивление изоляции Часть 3: Сопротивление контура Часть 4: Сопротивление заземления и эквипотенциальных соединений Часть 5: Сопротивление заземления Часть 6: Устройства защитного отключения (УЗО) в системах TT и TN Часть 7: Последовательность фаз Часть 10: Комбинированное измерительное оборудование Часть 12: Устройства измерения эффективности и мониторинга (PMD)
DIN 5032	Фотометрия Часть 7: Классификация измерительных приборов освещенности и яркости

### **Справочные стандарты для электрических установок и компонент**

EN 61008	Устройства защитного отключения без встроенной защиты от сверхтоков, для использования в домах и т.д.
EN 61009	Устройства защитного отключения со встроенной защитой от сверхтоков для использования в домах и т.д.
IEC 60364-4-41	Электроустановки в зданиях Часть 4-41 Безопасность – защита от поражения электрическим током
BS 7671	IEE Регулирование электромонтажа (17-ое издание)
AS/NZS 3017	Электроустановки – руководства по проверке



## 2 Комплект поставки прибора и принадлежностей.

### 2.1 Штатный комплект MI 3152 EurotestXC

- Прибор MI 3152 EurotestXC
- Мягкая сумка для переноски.
- Комплект заземления, 3-проводный, 20 м
- Щуп-вилка «Commander»
- Испытательный провод, 3 x 1,5 м
- Измерительный наконечник, 3 шт.
- Зажим типа «крокодил», 3 шт.
- Комплект ремней для переноски
- Кабель RS232-PS/2
- Кабель USB
- Комплект Ni-MH элементов питания
- Адаптер питания;
- Компакт-диск с руководством по эксплуатации, учебником «Guide for testing and verification of low voltage installations» (руководство для испытаний и проверки установок низкого напряжения) и ПО Metrel ES Manager.
- Краткое руководство по эксплуатации

### 2.2 Штатный комплект MI 3152H EurotestXC на 2,5 кВ

- Прибор MI 3152H EurotestXC на 2,5 кВ
- Мягкая сумка для переноски.
- Комплект заземления, 3-проводный, 20 м
- Щуп «Commander» с вилкой
- Испытательный провод, 3 x 1,5 м
- Испытательный провод 2,5 кВ, 2 x 1,5 м
- Измерительный наконечник, 3 шт.
- Зажим типа «крокодил», 3 шт.
- Комплект ремней для переноски
- Кабель RS232-PS/2
- Кабель USB
- Комплект Ni-MH элементов питания
- Адаптер питания;
- Компакт-диск с руководством по эксплуатации, учебником «Guide for testing and verification of low voltage installations» (руководство для испытаний и проверки установок низкого напряжения) и ПО Metrel ES Manager.
- Краткое руководство по эксплуатации

#### 2.2.1 Дополнительные принадлежности

Ознакомьтесь с приложенным списком дополнительных принадлежностей, которые Вы можете получить, заказав их у Вашего дистрибьютора.

## 3 Описание прибора.

### 3.1 Лицевая панель.



Рисунок 3.1: Лицевая панель

1	<b>Сенсорный цветной ЖК-дисплей с диагональю 4,3"</b>
2	<b>Кнопка Save (сохранить)</b> Сохранение действительных результата (-ов) измерения
3	<b>Курсорные кнопки</b> Навигация по меню
4	<b>Кнопка RUN (пуск)</b> Пуск/ стоп выбранного измерения. Вызов выбранного меню или опции. Просмотр возможных значений для выбранного параметра/ предела.
5	<b>Кнопка OPTIONS</b> Вызов подробного описания варианта выбора.
6	<b>Кнопка ESC (Выход)</b> Возврат в предыдущее меню
7	<b>Кнопка ON / ВЫКЛ. (Вкл./ Откл.)</b> Включение/ выключение прибора. <i>Прибор автоматически отключится после 10 мин. простоя (отсутствия нажатий кнопок или касаний экрана) Нажмите кнопку и удерживайте в течение 5 секунд для включения прибора.</i>
8	<b>Меню общих настроек.</b> Вызов главного меню настроек.
9	<b>Кнопка BACKLIGHT (подсветка)</b> Настройка яркости подсветки.
10	<b>Кнопка организатора памяти</b> Кнопка вызова меню организатора памяти.
11	<b>Кнопка одиночных испытаний</b> Кнопка вызова меню одиночного испытания.

- 12 **Кнопка автоматических испытаний**  
Кнопка вызова меню автоматических испытаний (Auto Tests) .

## 3.2 Панель разъемов

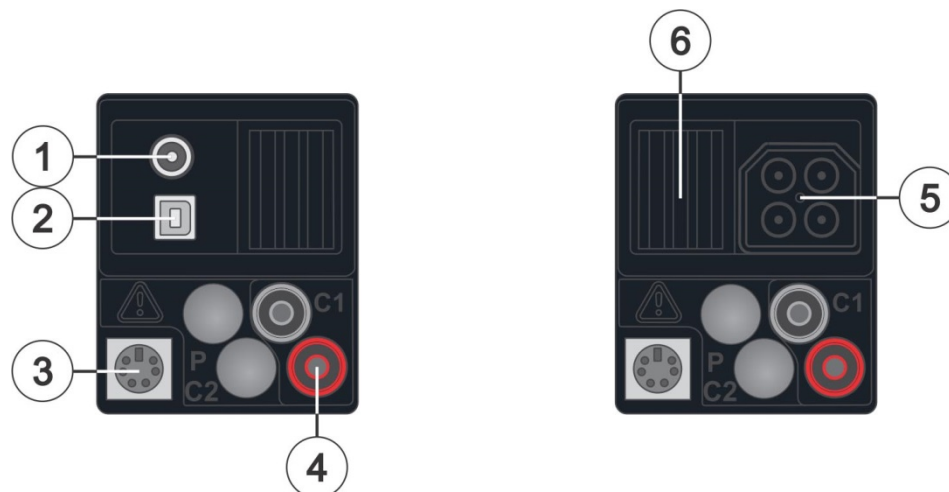


Рисунок 3.2: Панель разъемов

- |   |   |
|---|---|
| 1 | <b>Разъем зарядного устройства/адаптера питания</b>   |
| 2 | <b>USB разъём</b><br>Связь с USB (1.1) портом ПК.<br><b>Порт связи PS/2</b><br>Подключение к последовательному порту ПК RS232 |
| 3 | Подключение к дополнительным измерительным адаптерам<br>Подключение к считывателям штрих - кодов/RFID (радиочастотных меток)  |
| 4 | <b>Входы C1</b><br>Измерительный вход для токовых клещей  |
| 5 | <b>Разъем для измерений</b>   |
| 6 | <b>Защитная крышка</b>  |



### Предупреждение!

- Максимально допустимое напряжение между любыми измерительными клеммами и заземлением составляет 550 В!
- Максимально допустимое напряжение между измерительными клеммами на разъеме для измерений 550 В!
- Максимально допустимое напряжение на испытательной клемме C1 составляет 3 В!
- Максимальное кратковременное напряжение внешнего адаптера питания 14 В!

### 3.3 Задняя сторона



Рисунок 3.3: Вид сзади

1	Крышка батарейного отсека / отсека плавких предохранителей
2	Крепежные винты фиксации крышки батарейного отсека/ отсека плавких предохранителей
3	Информационный ярлык на задней панели

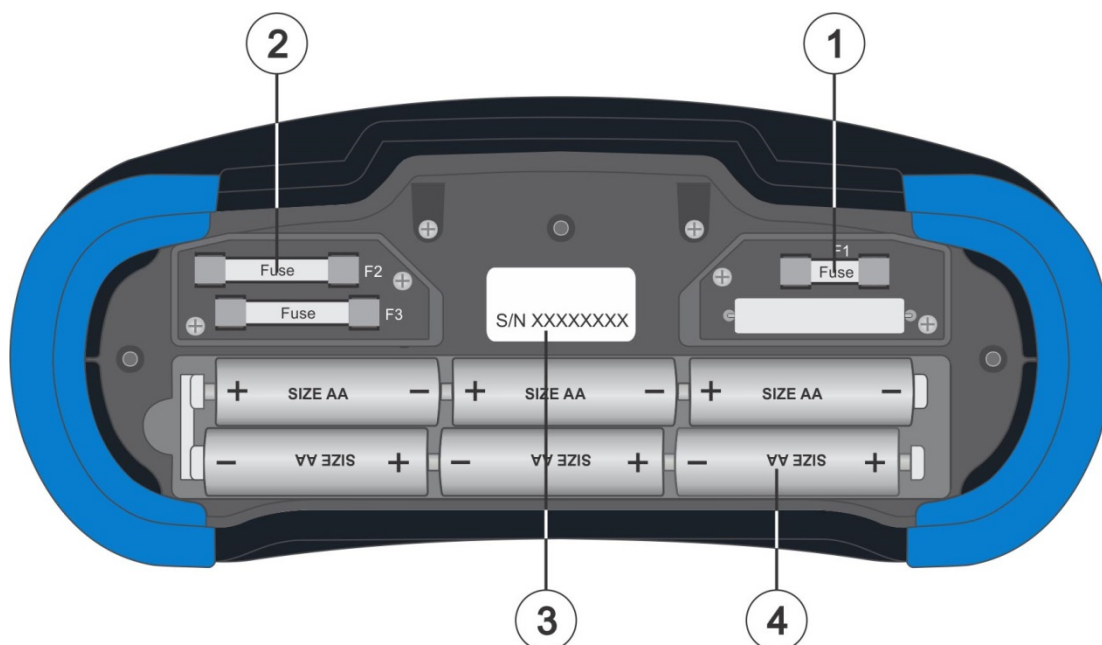


Рисунок 3.4: Батарейный отсек и отсек с плавкими предохранителями

- |   |   |
|---|---|
| 1 | <b>Предохранитель F1</b><br>M 315 mA / 250 В                                    |
| 2 | <b>Предохранители F2 и F3</b><br>F 4 A / 500 В (отключающая способность: 50 кА) |
| 3 | <b>Этикетка с серийным номером</b>  |
| 4 | <b>Батареи</b><br>Размер AA, щелочные / перезаряжаемые NiMH                     |

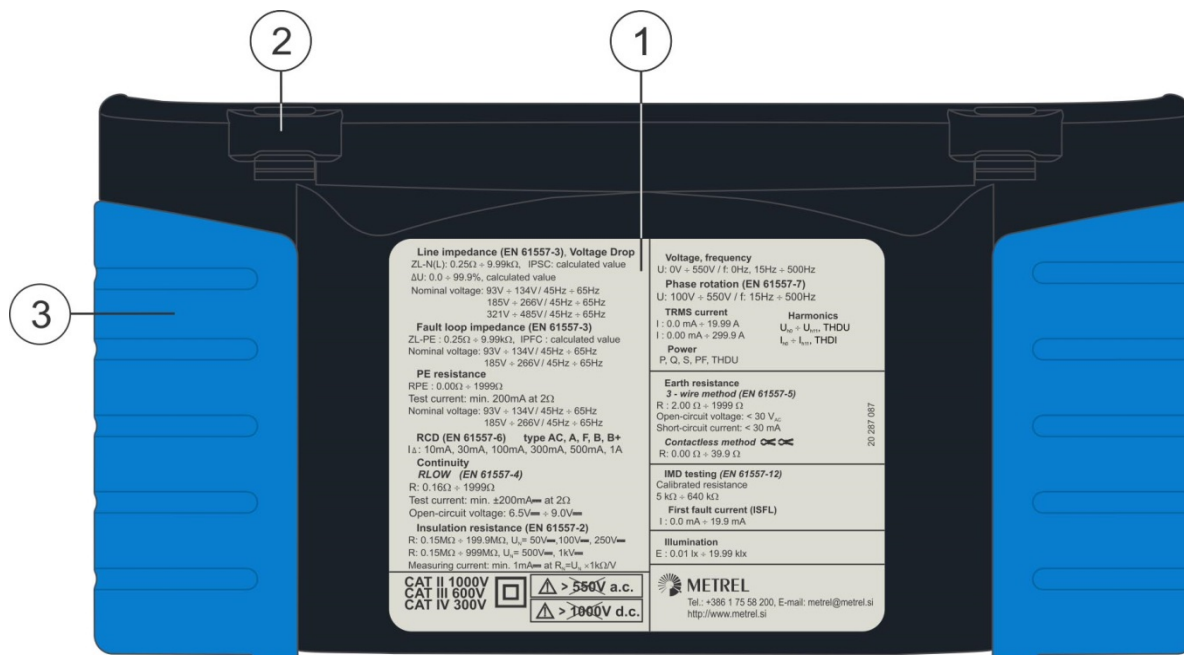


Рисунок 3.5: Вид снизу

- |   |   |
|---|---|
| 1 | <b>Нижняя информационная табличка</b>           |
| 2 | <b>Держатели ремня для переноски измерителя</b> |
| 3 | <b>Боковые накладки для переноски</b>           |

### 3.4 Переноска прибора.

Стандартный комплект поставки включает ремень ношения прибора на шее, но можно заказать и другие дополнительные принадлежности для переноски прибора. Оператор может выбрать соответствующий способ переноски прибора исходя из удобства при работе, смотрите следующие примеры:



Прибор вешается на шею оператора – быстрая установка и снятие прибора.



Прибор может использоваться даже в мягкой сумке для переноски – испытательный кабель, подключается к прибору через отверстие в сумке спереди.

#### 3.4.1 Надежное крепление ремешка.

Вы можете выбрать один из двух следующих методов:

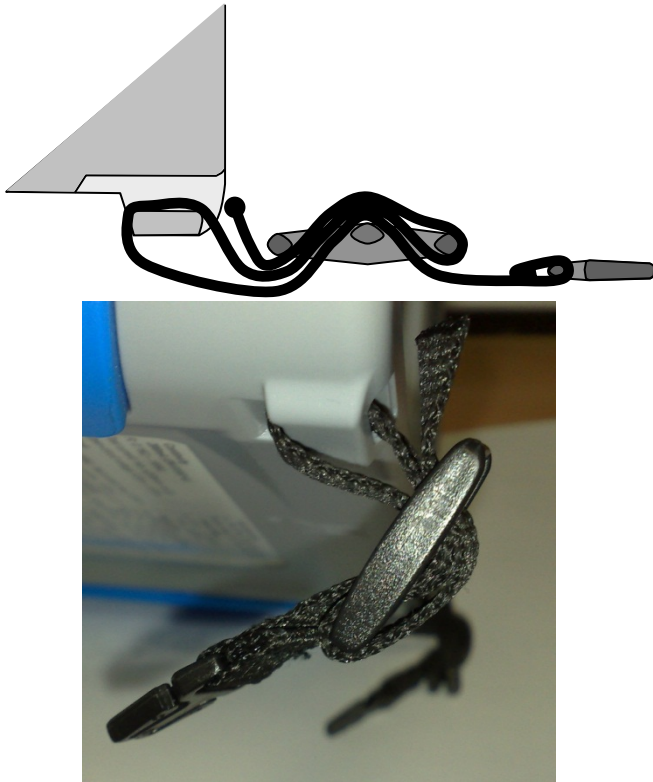


Рисунок 3.6: Первый метод

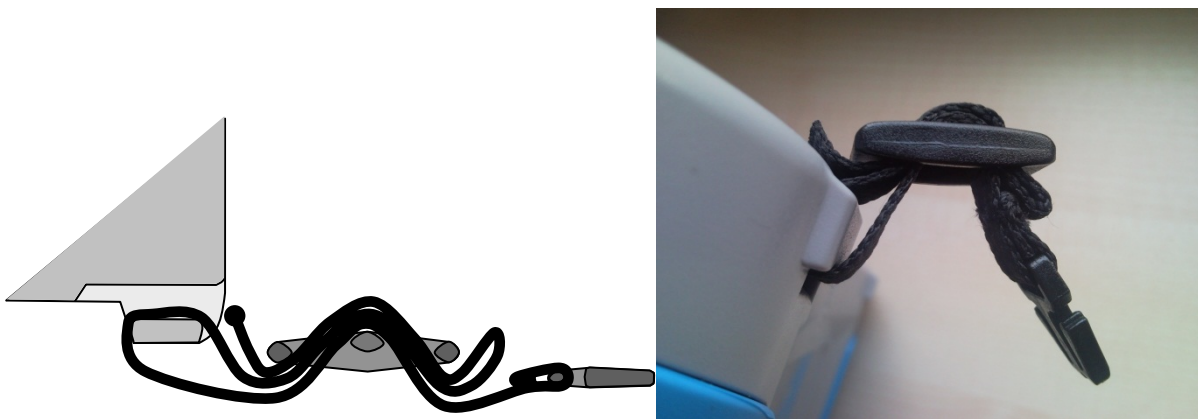


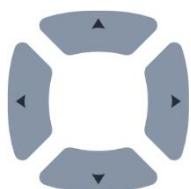
Рисунок 3.7: Альтернативный метод

Проверяйте периодически крепление ремня.

## 4 Работа с прибором.

Прибором EurotestXC можно управлять с помощью его кнопок или сенсорного экрана.

### 4.1 Общее описание назначений кнопок.



Курсорные кнопки предназначены для выбора соответствующей функции.



Кнопка Run (пуск) предназначена для:

- › подтверждения выбора;
- › запуска/ останова измерения;
- › измерения потенциала защитного заземления (PE).



Кнопка «Escape» (выход) предназначена для:

- › возврата в предыдущее меню без изменений;
- › отмены измерения.



Кнопка «Option» (опция) предназначена для развёртывания столбца в панели управления.



Кнопка Save (сохранить) предназначена для сохранения результатов испытаний.



Кнопка Single Tests key (кнопка одиночных испытаний) предназначена для вызова меню одиночного испытания.



Кнопка Auto Tests key (автоматические испытания) предназначена для вызова меню автоматических испытаний.



Кнопка Memory Organizer (организатор памяти) предназначена для вызова меню организатора памяти.



Кнопка Backlight (подсветка) предназначена для переключения между большой и слабой интенсивностью подсветки.



Кнопка General Settings (общие настройки) предназначена для вызова главного меню настроек.



Кнопка On / Выкл. (вкл./ откл.) предназначена для:

- › включения/отключения прибора;
- › отключения прибора после ее нажатия и удержания более 5 с.



## 4.2 Общее описание жестов управления сенсорного дисплея.



Касание (краткое касание экрана одним пальцем) используется для:

- › выбора соответствующей функции;
- › подтверждения выбора;
- › запуска/ останова измерения.



Жест «сдвинуть» (свайп) (нажать, переместить, отпустить) вверх/вниз предназначен для:

- › прокрутки содержимого текущего уровня;
- › перехода на другой вид того же уровня.



**Удерж  
ание**

Касание и удержание (не менее 1 секунды) используется для:

- › вызова дополнительных экранных кнопок (виртуальной клавиатуры);
- › вызова режима курсорного селектора для окон одиночного испытания.



Экранная кнопка «Escape» (выход) предназначена для:

- › возврата в предыдущее меню без изменений;
- › отмены измерения.

### 4.3 Виртуальная клавиатура.



Рисунок 4.1: Виртуальная клавиатура.

- 
- shift Переключение заглавные /строчные буквы.  
 Клавиша активна только при отображении буквенной клавиатуры.

---

  - ← Удаление.  
 Стирание последнего или всех выделенных символов.  
 (при удержании более 2 секунд выделяются все символы).

---

  - ↵ Ввод нового текста.

---

  - 12# Переключение цифры/ буквы.

---

  - ABC Активизация буквенных клавиш.

---

  - eng Английские буквы.

---

  - GR Греческие буквы.

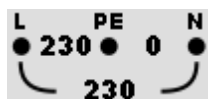
---

  - ↶ Возврат в предыдущее меню без внесения изменений.
-

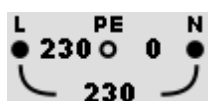
## 4.4 Дисплей и звук.

### 4.4.1 Оперативное напряжение и выходной монитор.

Монитор напряжений отображает текущие значения напряжений на тестовых клеммах и информацию об активных тестовых клеммах в режиме измерений для установок переменного тока.

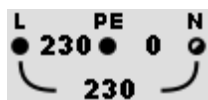


Оперативное напряжение отображено вместе с индикацией измерительных клемм. Все три измерительных клеммы используются при выбранном измерении.



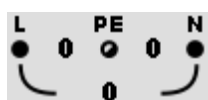
Оперативное напряжение отображено вместе с индикацией измерительных контактов.

Для выбранного измерения используются измерительные клеммы L и N.



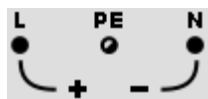
L и PE (фаза и защитное заземление) – активные тестовые клеммы.

Клемма N (нейтраль) должна быть подключена для обеспечения штатных условий для входного напряжения.

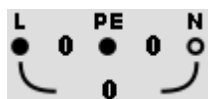
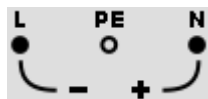


L и N (фаза и нейтраль) – активные тестовые клеммы.

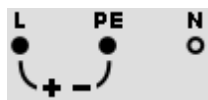
Клемма PE (защитное заземление) должна быть подключена для обеспечения штатных условий для входного напряжения.



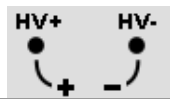
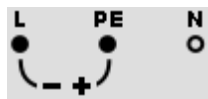
Полярность испытательного напряжения, приложенного к выходным клеммам, L и N (фазы и нейтралю).



L и PE (фаза и защитное заземление) – активные тестовые клеммы.



Полярность испытательного напряжения, приложенного к выходным клеммам, L и PE (фазы и защитного заземления).



Экранное окно с клеммами для измерения сопротивления изоляции 2,5 кВ. (только MI 3152H)

#### 4.4.2 Индикация заряда батареи

Индикатор показывает уровень заряда батареи и наличие подключенного внешнего зарядного устройства.



Индикация уровня заряда батарей.

Достаточный для проведения измерений заряд батареи.



Батарея заряжена полностью.



Низкий уровень заряда батарей.

*Пакет батарей имеет слишком низкий заряд, для того чтобы обеспечить корректное измерение. Замените или перезарядите батареи.*



Батареи отсутствуют или разряжены.



Осуществляется заряд батареи (при подключенном сетевом адаптере).

#### 4.4.3 Действия и сообщения при измерении



Состояния входных клемм позволяют запустить измерение. Нажмите для запуска измерения. Принимайте во внимание все отображаемые предупреждения.



Состояния входных клемм не позволяют запустить измерение. Принимайте во внимание все отображаемые предупреждения.



Переход к следующему этапу измерения.



Идет процесс измерения. Нажмите для остановки измерения.



Результат(-ы) может быть сохранен. Нажмите для сохранения.



Включение компенсации сопротивления тестовых проводов в функциях Rlow/целостности цепи.

Включение измерения полного сопротивления линии Zref линия на входе электроустановки в функции измерения падения напряжения. Значение Zref устанавливается в 0,00 Ом по касанию этой клавиши, когда прибор не подключен к источнику напряжения.



Подключите адаптер для измерения удельного сопротивления грунта A 1199.



Подключите адаптер A 1143 Euro Z 290 A.



Подключите датчик A 1172 или A 1173.



Таймер обратного счета (секунд) в пределах измерения.



Идет процесс измерения. Принимайте во внимание все отображаемые предупреждения.



Во время измерения сработало УЗО (в функциях проверки УЗО).



Перегрев прибора. Измерение запрещено, пока температура не снизится до допустимого уровня.



Во время измерения обнаружены сильные электрические помехи. Результат может быть искажен.

Индикация превышения напряжением помех уровня 5 В между клеммами N и E во время измерения сопротивления заземления.



Полярность L и N изменена.

В большинстве профилей прибора клеммы L и N меняются местами автоматически согласно определённым на входах напряжениям. В профилях прибора для стран, где положение фазы и нейтрали задано конструкцией разъёма, выбранная функция не работает.



**Осторожно!** На измерительных клеммах присутствует высокое напряжение.

После завершения измерения изоляции выполняется автоматический разряд испытываемого объекта.

Когда измерение сопротивления изоляции производится на емкостных объектах, их автоматический разряд может произойти не сразу! Пока напряжение не упадет ниже 30 В, отображаются предупреждающий знак и действительное значение напряжения.



**Осторожно!** На выводе РЕ присутствует фазное напряжение!

Немедленно прекратите все измерения и устраните повреждение, прежде чем продолжить работу!

Также звучит длинный предупреждающий сигнал.



Сопротивление испытательных проводников при измерениях R low/целостности цепи не скомпенсировано.



Сопротивление испытательных проводников при измерениях R low/целостности цепи скомпенсировано.



Высокое сопротивление токовых штырей. Результат может быть искажен.



Высокое сопротивление потенциальных штырей. Результат может быть искажен.



Высокое сопротивление потенциальных и токовых штырей. Результат может быть искажен.



Слишком малый ток для заявленной точности. Результат может быть искажен. Проверьте в настройках токовых клещей, может ли быть увеличена чувствительность.

Результаты измерений будут очень точными для сопротивлений ниже 10 Ω. При более высоких величинах (нескольких десятков Ω) испытательный ток снизится до нескольких мА. Необходимо принимать в расчет точность измерений для малых токов и устойчивость к шумовым токам!



Измеренный сигнал вне пределов диапазона. Результаты недостоверны.



Условие одиночного повреждения (неисправное состояние) в системе IT.  
(Только в MI 3152)



Перегорел предохранитель F1.

#### 4.4.4 Индикация результатов



СООТВЕТСТВУЕТ. Результат измерения не выходит за заданный предел.



НЕ СООТВЕТСТВУЕТ. Результат измерения выходит за заданный предел.



Измерение отменено. Принимайте во внимание все отображаемые предупреждения.

Измерения времени и тока срабатывания УЗО будут проведены только в том случае, если значение контактного напряжения, измеренное во время предварительного испытания при номинальном дифференциальном токе, не превышает свой заданный предел!

## 4.5 Главное меню приборов.

Из главного меню Main menu вызываются меню основных операций.

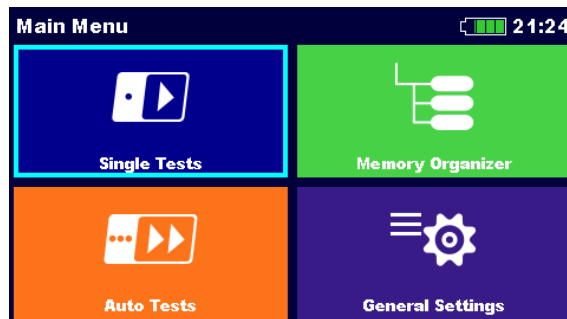





Рисунок 4.2: Главное меню.

### Варианты выбора

 <p>Single Tests</p>	<p><b>Одиночные испытания</b></p> <p>Меню однократных испытаний описано в главе <b>6 Одиночные испытания</b>.</p>
 <p>Auto Tests</p>	<p><b>Автоматические испытания</b></p> <p>Меню с пользовательскими последовательностями испытаний, см. главу <b>8 Автоматические испытания</b>.</p>
 <p>Memory Organizer</p>	<p><b>Организатор памяти</b></p> <p>Меню для работы с документацией данных испытаний описано в главе <b>5 Организатор памяти</b>.</p>
 <p>General Settings</p>	<p><b>Общие настройки</b></p> <p>Меню настроек прибора описано в главе <b>4.6 Общие настройки</b>.</p>

## 4.6 Общие настройки

В меню общих настроек (General settings menu) можно просмотреть и установить общие параметры и настройки прибора.

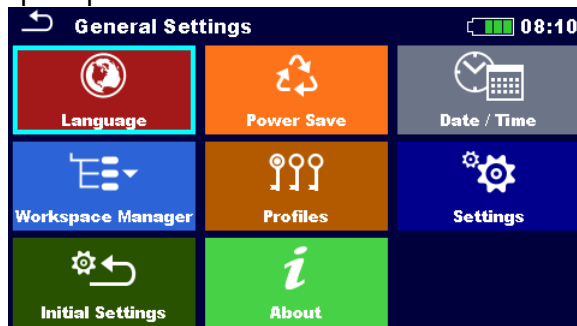










Рисунок 4.3: Меню общих настроек.

### Варианты выбора

	<b>Язык</b> Выбор языка
	<b>Экономия энергии</b> Яркость ЖКИ, разрешение/ запрет связи по bluetooth.
	<b>Дата/ время</b> Дата и время прибора
	<b>Диспетчер рабочего поля</b> Манипуляции с файлами проектов. См. <b>4.8 Меню диспетчера рабочего поля</b> .
	<b>Профиль прибора</b> Выбор из доступных профилей прибора. См. главу <b>4.7 Профили прибора</b> .
	<b>Настройки</b> Задание другой системы/ параметров измерения.
	<b>Начальные настройки</b> Заводские настройки
	<b>Информация</b> Сведения о приборе

### 4.6.1 Язык

В этом меню можно выбрать язык интерфейса прибора.



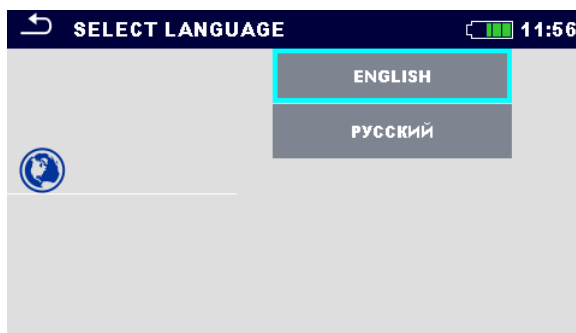


Рисунок 4.4: Меню языка

### 4.6.2 Экономия энергии

в этом меню можно задать различные настройки экономии энергопотребления прибора.

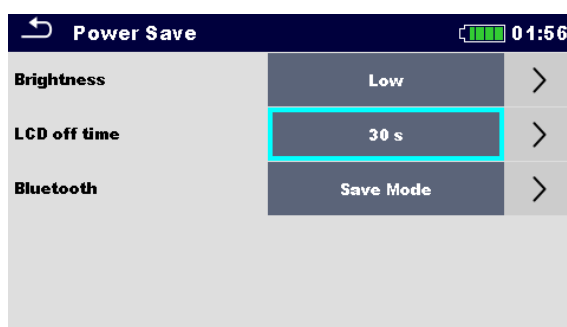


Рисунок 4.5: Меню экономии энергии

<b>Brightness (Яркость)</b>	Задания уровня яркости ЖКИ. Экономия энергии от снижения яркости экрана около 15%
<b>Автоматическое время отключения ЖКИ</b>	Задание длительности простоя для автоматического отключения экрана. Экран включается по касанию или нажатию любой кнопки. Экономия энергии от автовыключения экрана (при низкой яркости): около 20%
<b>Bluetooth</b>	Всегда включен: Модуль Bluetooth в постоянной готовности к связи. Режим экономии: Модуль Bluetooth устанавливается в спящий режим и не функционирует. Экономия энергии в этом режиме 7 %.

### 4.6.3 Дата и время

В этом меню можно установить дату и время.

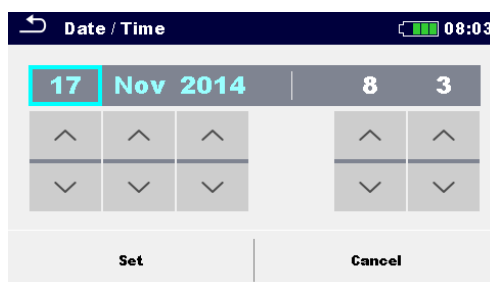


Рисунок 4.6: Установка даты и времени

**Примечание:**

- Если батареи извлекаются, то теряются настройки времени и даты.

## 4.6.4 Настройки

В этом меню устанавливаются различные общие параметры.



Рисунок 4.7: Меню настроек

	Варианты выбора	Описание
<b>Сенсорный экран</b>	[ВКЛ, ВЫКЛ]	Разрешение/ запрет работы с сенсорным экраном.
<b>Стандарт для УЗО</b>	[EN 61008 / EN 61009, IEC 60364-4-41 TN/IT, IEC 60364-4-41 TT, BS 7671, AS/NZS 3017]	<b>Используемый стандарт для испытаний УЗО. Подробно об этом изложено в конце данного раздела.</b> Максимальное время срабатывания УЗО в различных стандартах отличается. Время срабатывания, указанное в различных стандартах, указано ниже.
<b>Коэффициент Isc</b>	[0.20 ... 3.00] Значение по умолчанию: 1.00	Значение тока короткого замыкания Isc в системе электропитания является важным параметром для выбора или проверки защитных автоматических выключателей (предохранителей, устройств защиты от сверхтоков, УЗО и т.д.). Значение должно быть установлено в соответствии с местным нормативным документом.
<b>Единицы измерения длины</b>	[м/ футы]	Единицы измерения длины для измерения удельного сопротивления грунта.
<b>Клещи типа Ch1:</b>	[A 1018, A 1019, A1391]	Модель токовых клещей.
<b>Диапазон</b>	A 1018:[20 A] A1019: [20 A] A 1391: [40 A, 300 A]	Диапазон измерения выбранных токовых клещей. Должен учитываться диапазон измерений прибора. Диапазон измерения выбранных токовых клещей может быть больше диапазона прибора.
<b>Соединить предохраните</b>	[yes, no] (да/ нет)	[YES (да)]: задание типа предохранителя и набора параметров в одной функции также

<b>ли</b>		действительно для других функций! [No] (нет): Параметры предохранителя относятся только к той функции, для которой они заданы.
<b>Щуп «Commander»</b>	[enabled, disabled] (разрешён/ запрещён)	Выбор disabled (запрещён) означает отключение кнопок дистанционного управления щупа «commander». В условиях сильных электромагнитных помех функционирование дистанционного щупа «commander» может быть нестабильным.
<b>Система заземления</b>	[TN/TT, IT (только для прибора MI 3152)]	Подходящие для выбранной системы заземления мониторинг напряжения на контактах и функции измерения.

## 4.6.4.1 Стандарт для УЗО

Максимальное время срабатывания УЗО в различных стандартах отличается. Время срабатывания, указанное в различных стандартах, приведено ниже.

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{(1)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
<b>Стандартные УЗО (без задержки)</b>	$t_{\Delta} > 300$ мс	$t_{\Delta} < 300$ мс	$t_{\Delta} < 150$ мс	$t_{\Delta} < 40$ мс
<b>Селективные УЗО (с временной задержкой)</b>	$t_{\Delta} > 500$ мс	$130 \text{ мс} < t_{\Delta} < 500$ мс	$60 \text{ мс} < t_{\Delta} < 200$ мс	$50 \text{ мс} < t_{\Delta} < 150$ мс

Таблица 4.1: Время срабатывания согласно требованиям стандарта EN 61008 / EN 61009:

Для проведения испытания в соответствии с требованиями стандарта IEC/HD 60364-4-41 на выбор есть два варианта:

- IEC 60364-4-41 TN/IT и
- IEC 60364-4-41 TT

Эти варианты различаются максимальным временем рассоединения, которое указано в Таблице 41.1 стандарта IEC/HD 60364-4-41

	$U_0^{(3)}$	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{(1)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
<b>TN / IT</b>	$\leq 120$ В	$t_{\Delta} > 800$ мс	$t_{\Delta} \leq 800$ мс	$t_{\Delta} < 150$ мс	$t_{\Delta} < 40$ мс
	$\leq 230$ В	$t_{\Delta} > 400$ мс	$t_{\Delta} \leq 400$ мс		
<b>TT</b>	$\leq 120$ В	$t_{\Delta} > 300$ мс	$t_{\Delta} \leq 300$ мс		
	$\leq 230$ В	$t_{\Delta} > 200$ мс	$t_{\Delta} \leq 200$ мс		

Таблица 4.2: Времена отключения в соответствии с IEC/HD 60364-4-41

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{(1)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
<b>Стандартные УЗО (без задержки)</b>	$t_{\Delta} > 1999$ мс	$t_{\Delta} < 300$ мс	$t_{\Delta} < 150$ мс	$t_{\Delta} < 40$ мс
<b>Селективные УЗО</b>	$t_{\Delta} > 1999$ мс	$130 \text{ мс} < t_{\Delta} < 500$ мс	$60 \text{ мс} < t_{\Delta} < 200$ мс	$50 \text{ мс} < t_{\Delta} < 150$ мс

(с временной задержкой)

Таблица 4.3: Время срабатывания согласно BS 7671:

Тип УЗО	$I_{\Delta N}$ (mA)	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{1)}$ $t_{\Delta}$	$I_{\Delta N}$ $t_{\Delta}$	$2 \times I_{\Delta N}$ $t_{\Delta}$	$5 \times I_{\Delta N}$ $t_{\Delta}$	Примечание
I	$\leq 10$		40 мс	40 мс	40 мс	
II	$> 10 \leq 30$	$> 999$ мс	300 мс	150 мс	40 мс	Максимальное время отключения
III	$> 30$		300 мс	150 мс	40 мс	
IV S	$> 30$	$> 999$ мс	500 мс 130 мс	200 мс 60 мс	150 мс 50 мс	Минимальное время несрабатывания

Таблица 4.4: Время отключения согласно AS/NZS 3017<sup>2)</sup>

IEC 60364-4-41	Стандарт		$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
		EN 61008 / EN 61009	1000 мс	300 мс	300 мс	150 мс
		1000 мс	150 мс	40 мс		
	BS 7671		2000 мс	300 мс	150 мс	40 мс
	AS/NZS 3017 (I, II, III)		1000 мс	1000 мс	150 мс	40 мс

Таблица 4.5: Максимальное время испытаний, относящееся к выбранному испытательному току для стандартного УЗО (без задержки).

IEC 60364-4-41	Стандарт		$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
		EN 61008 / EN 61009	1000 мс	500 мс	500 мс	200 мс
		1000 мс	150 мс	40 мс		
	BS 7671		2000 мс	500 мс	200 мс	150 мс
	AS/NZS 3017 (IV)		1000 мс	1000 мс	200 мс	150 мс

Таблица 4.6: Максимальное время испытания, относящееся к выбранному испытательному току для селективного УЗО (с временной задержкой).

1) Минимальный период испытания для тока  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , УЗО не срабатывает.

2) Испытательный ток и точность измерений соответствуют требованиям стандарта AS/NZS 3017.

3)  $U_0$  – номинальное напряжение  $U_{LPE}$ .

#### Примечание:

- Значения времени отключения для РУЗО, РУЗО-К и РУЗО-S равны соответствующим значениям обычных УЗО (без задержки).

### 4.6.5 Начальные настройки

В данном меню настройки прибора, параметры измерений и пределы можно сбросить в исходные (заводские) значения.

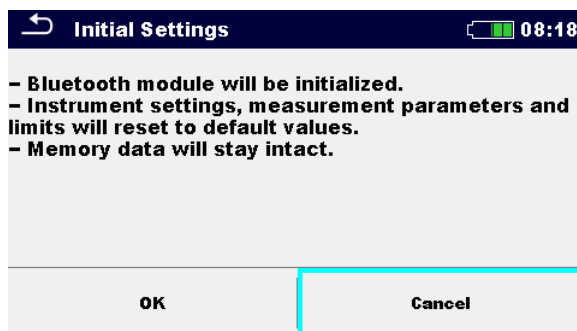


Рисунок 4.8: Меню начальных настроек

**Предупреждение:**

При сбросе в исходные значения будут утеряны следующие пользовательские настройки:

- › пределы и параметры измерения;
- › глобальные параметры и системные настройки меню общих настроек.
- › если батареи извлекаются, то теряются пользовательские настройки.

**Примечание:**

Останутся следующие пользовательские настройки:

- › настройки профиля;
- › данные в памяти.

#### 4.6.6 Информация

В этом меню можно просмотреть данные прибора (наименование, серийный номер, версию, версию предохранителя и дату калибровки).



About	
Name	MI 3152 EurotestXC
S/N	14400884
Version	1.1.51.3709 - ALAA
Fuse version	1.06
Date of calibration	11.02.2015
(C) Metrel d.d., 2015, <a href="http://www.metrel.si">http://www.metrel.si</a>	

Рисунок 4.9: Экран информации о приборе

## 4.7 Профили прибора

В этом меню можно выбрать профиль прибора из доступных.

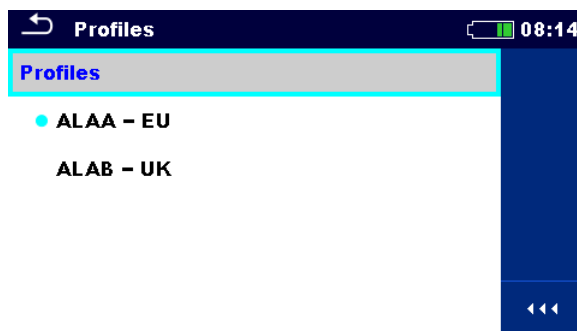


Рисунок 4.10: Меню профиля прибора

В зависимости от задачи и страны, в приборе используются различные системы и настройки измерения. Эти специфические настройки хранятся в профилях прибора.

По умолчанию в каждом приборе активирован хотя бы один профиль. Для добавления дополнительных профилей прибора следует приобрести соответствующие ключи лицензии.

Если доступно несколько профилей, то их можно выбрать в этом меню.

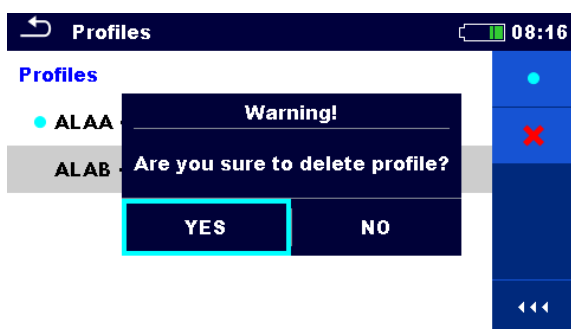
### Варианты выбора



Загрузка выбранного профиля. Прибор автоматически перезапустится с загруженным новым профилем.



Удаление выбранного профиля.



Перед удалением выбранного профиля появится запрос на подтверждение.



Вызов дополнительных вариантов выбора в панели управления/развёртывание столбца.

## 4.8 Меню диспетчера рабочего поля.

Диспетчер рабочего поля Workspace Manager предназначен для управления различными рабочими полями и файлами экспорта, которые хранятся во внутренней памяти прибора.

### 4.8.1 Рабочие поля и файлы экспорта.

Выполнение различных задач с прибором MI 3152(H) Eurotest XC можно организовать и структурировать с помощью функций Workspaces и Exports (рабочие поля и файлы экспорта). Функции Workspaces и Exports содержит все соответствующие данные отдельной задачи (измерения, параметры, пределы, структура объектов).

Рабочие поля хранятся во внутренней памяти данных в папке WORKSPACES, а файлы экспорта – в папке EXPORTS. Экспортируемые файлы открываются программами компании Metrel и на других приборах. Экспортирование удобно для создания резервных копий важных работ. Для работы в приборе следует сначала импортировать из списка Exports файл экспорта, а затем преобразовать в рабочее поле. Для сохранения данных рабочего поля в файле экспорта их следует сначала экспортировать из списка Workspace, а затем преобразовать в файл экспорта (Export).

### 4.8.2 Основное меню диспетчера рабочего поля.

В диспетчере рабочего поля рабочие поля и файлы экспорта отображаются в двух отдельных списках Workspaces и Exports, соответственно.




Рисунок 4.11: Меню диспетчера рабочего поля.

#### Варианты выбора

**WORKSPACES** Список рабочих полей.

 Вызов списка файлов экспорта.

 Добавление нового рабочего поля.  
См. **4.8.5 Добавление нового рабочего поля.**

**EXPORTS** Список файлов экспорта.





Вызов списка рабочих полей.



Вызов дополнительных вариантов выбора в панели управления/ развёртывание столбца.

### 4.8.3 Операции с рабочими полями.

Прибор не допускает одновременный вызов нескольких рабочих полей. Рабочее поле, выбранное в списке Workspaces диспетчера рабочего поля Workspace Manager, откроется в организаторе памяти.

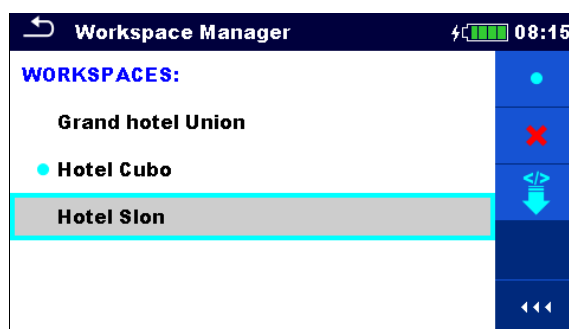


Рисунок 4.12: Меню рабочих полей.

#### Варианты выбора



Метка рабочего поля, открытого в организаторе памяти.  
Вызов рабочего поля, выбранного в организаторе памяти.  
См. **4.8.6 Вызов рабочего поля.**



Удаление выбранного рабочего поля.  
См. **4.8.7 Удаление рабочего поля/ файла экспорта.**



Добавление нового рабочего поля.  
См. **4.8.5 Добавление нового рабочего поля.**



Экспорт данных рабочего поля в файл экспорта  
См. **4.8.9 Экспортирование рабочего поля.**



Вызов дополнительных вариантов выбора в панели управления/ развёртывание столбца.

#### 4.8.4 Операции с файлами экспорта



Рисунок 4.13: Меню Exports (файлы экспорта) диспетчера рабочего поля

#### Варианты выбора



Удаление выбранного файла экспорта.

См. **4.8.7 Удаление рабочего поля/ файла экспорта.**



Импорт нового рабочего поля из файла экспорта

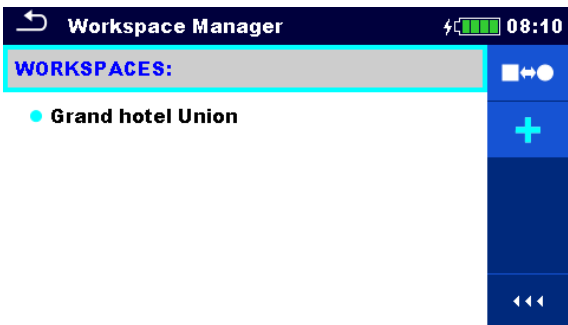
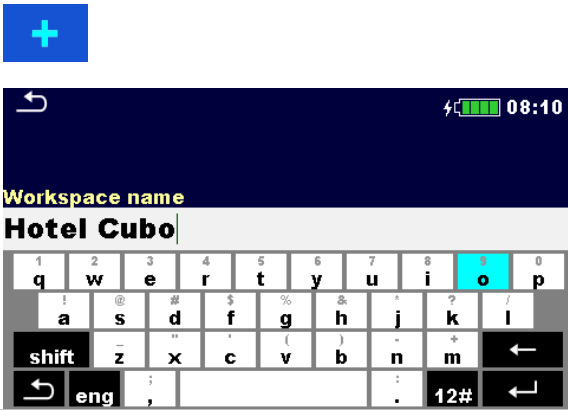
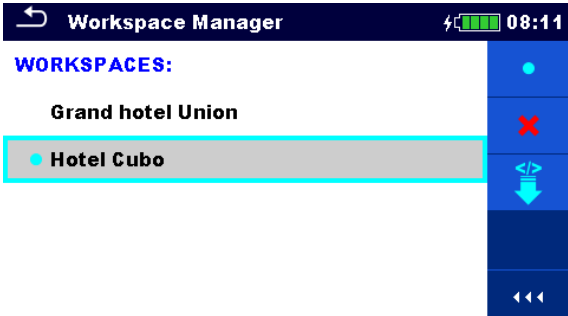
См. **4.8.8 Импортирование рабочего поля.**



Вызов дополнительных вариантов выбора в панели управления/ развёртывание столбца.

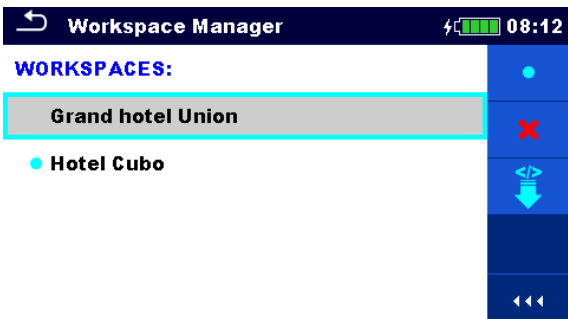
## 4.8.5 Добавление нового рабочего поля


## Порядок выполнения

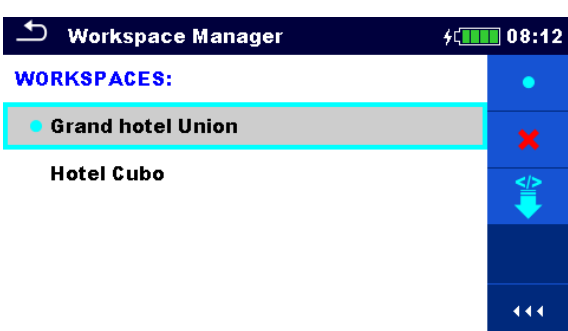
- ①  Новые рабочие поля можно добавить из главного меню диспетчера рабочего поля Workspace Manager.
- ②  Вызов функции добавления нового рабочего поля.  
После этого появится клавиатура для ввода наименования нового рабочего поля, например, «Hotel Cubo»
- ③  После подтверждения наименование нового рабочего поля появится в списке главного меню диспетчера проектов.

## 4.8.6 Вызов рабочего поля.

## Порядок выполнения.

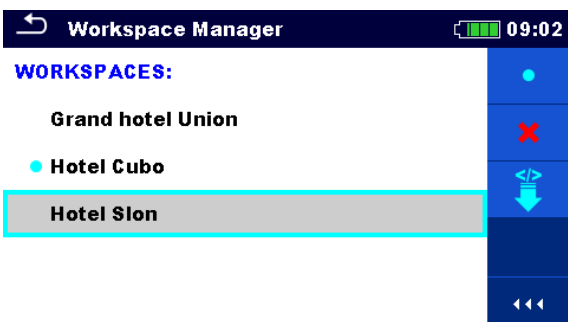
①  Нужное рабочее поле выбирается в списке Workspaces экрана диспетчера рабочего поля Workspace Manager.

②  Вызов рабочего поля в диспетчере рабочего поля.

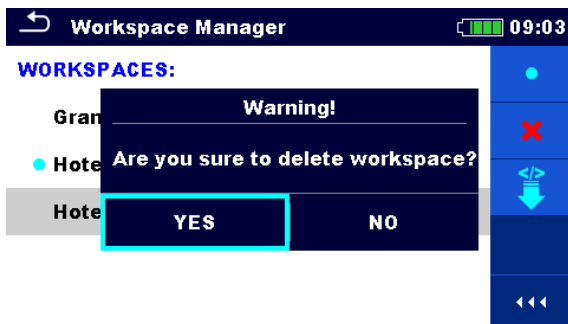
①  Открытый проект помечается голубым кружочком. Открытое ранее рабочее поле будет автоматически закрыто.

## 4.8.7 Удаление рабочего поля/ файла экспорта.

## Порядок выполнения.

①  Для удаления рабочего поля/ файла экспорта его следует выбрать в соответствующем списке (Workspaces / Exports).  
Открытое рабочее поле удалить нельзя.

②  Метка для удаления рабочего поля/ файла экспорта.



Перед удалением выбранного рабочего поля/ файла экспорта появится запрос на подтверждение.



Рабочее поле/ файл экспорта удаляется из соответствующего списка (Workspace / Export).

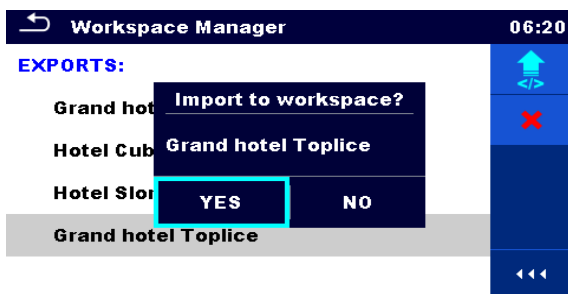
#### 4.8.8 Импортирование рабочего поля.



В списке Exports диспетчера рабочего поля выберите нужный файл экспорта.



Вызов функции импорта



Перед импортом выбранного файла экспорта появится запрос на подтверждение.



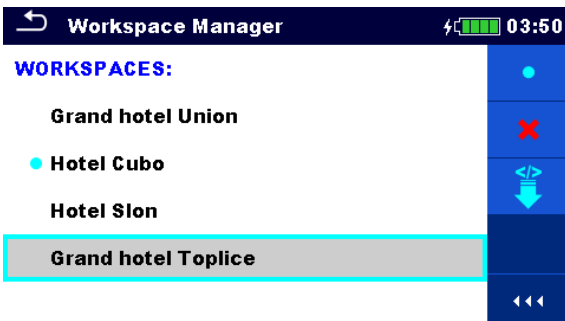
После подтверждения наименование импортированного файла экспорта появится в рабочих полях Workspaces.

**Примечание:**

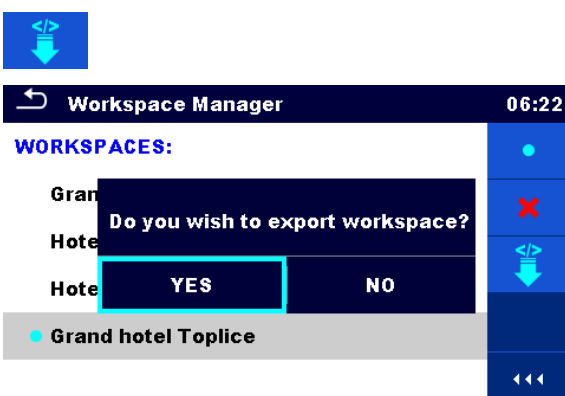
Если рабочее поле с таким же наименованием уже существует, то к наименованию импортированного добавится окончание (например, имя\_поля\_001, имя\_поля\_002,

имя\_поля\_003 ....).

## 4.8.9 Экспортирование рабочего поля.

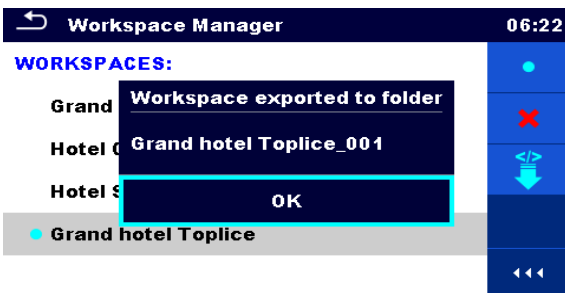
①  Workspace Manager 03:50  
WORKSPACES:  
Grand hotel Union  
● Hotel Cubo  
Hotel Slon  
**Grand hotel Toplice**

В списке Workspaces диспетчера рабочего поля выберите рабочее поле для экспортирования в файл экспорта.

②  Workspace Manager 06:22  
WORKSPACES:  
Grand  
Hotel  
Hotel  
**Grand hotel Toplice**


Вызов функции экспорта

Перед экспортированием выбранного рабочего поля появится запрос на подтверждение.

③  Workspace Manager 06:22  
WORKSPACES:  
Grand  
Hotel  
Hotel  
**Grand hotel Toplice**

Рабочее поле экспортируется в файл экспорта и добавляется в список Exports.

**Примечание:**  
Если файл с таким же именем уже существует, то к наименованию экспортируемого добавится окончание (например, имя\_файла\_001, имя\_файла\_002, имя\_файла\_003 ....).

 Workspace Manager 06:37  
EXPORTS:  
Grand hotel Union  
Hotel Cubo  
Hotel Slon  
Grand hotel Toplice  
**Grand hotel Toplice\_001**

## 5 Организатор памяти.

Организатор памяти это инструмент для работы и сохранения данных испытаний.

### 5.1 Меню организатора памяти.

Данные упорядочиваются в древовидную иерархическую структуру из объектов структуры и измерений. Прибор EurotestXC имеет многоуровневую структуру. Иерархия объектов структуры показана на рисунке 5.1.

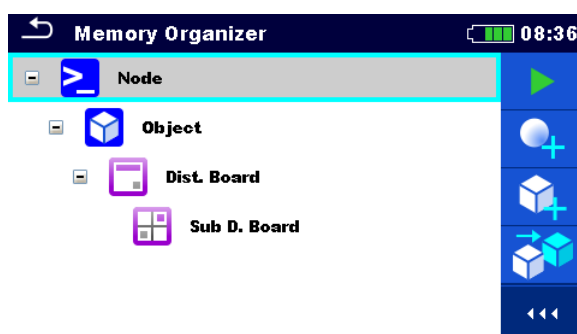


Рисунок 5.1: Предлагаемая по умолчанию иерархия древовидной структуры

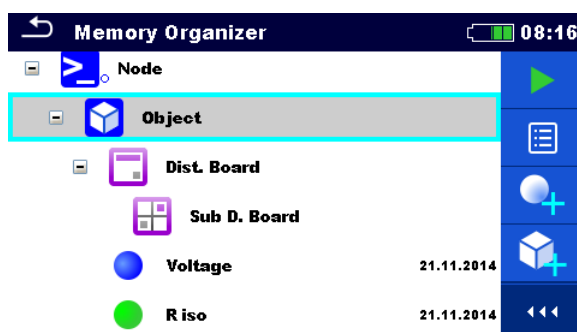


Рисунок 5.2: Пример меню с древовидной иерархией

#### 5.1.1 Состояния измерения.

Каждое измерение обладает:

- состоянием (успешно выполненное, безуспешно выполненное или отсутствие состояния);
- наименованием;
- результатами;
- пределами и параметрами измерения.

Измерение может быть одиночным испытанием или автоматическим испытанием. См. **7 Испытания и измерения** и **8 Автоматические испытания**.

#### Состояния одиночных испытаний.

- 
- успешно завершённое одиночное испытание с полученными результатами (результат не
-

	выходит за заданные предельные значения);
●	безуспешно завершённое одиночное испытание с полученными результатами (результат выходит за заданные предельные значения);
●	завершённое одиночное испытание с полученными результатами, но без состояния (предельное значение результата не задано);
○	пустое (не выполненное) одиночное испытание без результатов.

#### Общие состояния автоматических испытаний:

●	хотя бы одно одиночное испытание автоматических испытаний завершено и нет безуспешных одиночных испытаний;
●	хотя бы одно одиночное испытание автоматических испытаний безуспешно;
●	хотя бы одно одиночное испытание автоматических испытаний проведено и нет никаких других завершённых успешно или безуспешно одиночных испытаний;
○	пустое автоматическое испытание с пустыми одиночными испытаниями.

### 5.1.2 Объекты структуры.

Каждый объект структуры имеет:

- значок;
- наименование;
- параметры.

Дополнительно они могут иметь:

- индикацию состояния измерений под объектом структуры и
- комментарий или присоединённый файл.



Рисунок 5.3: Объект структуры в иерархическом меню

#### 5.1.2.1 Индикация состояния измерения под объектом структуры

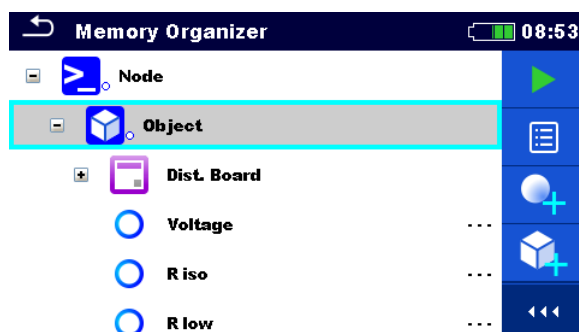
Общий статус измерений под каждым элементом/подэлементом структуры виден без развёртывания иерархического меню. Это удобно для быстрой оценки состояния измерения и для руководства в проведении измерений.

#### Варианты выбора

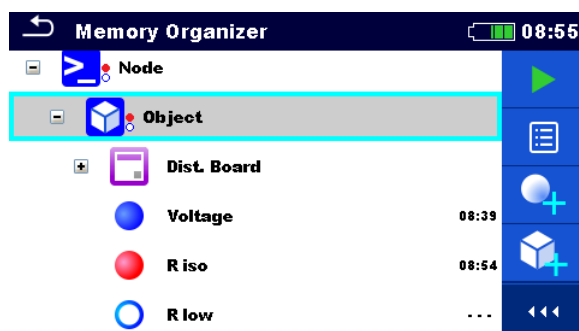




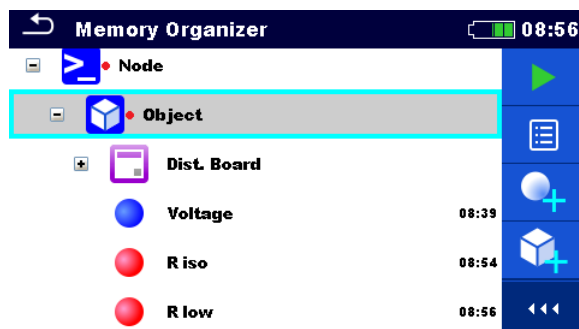
**Object** Результаты измерения отсутствуют под выбранным объектом структуры. Следует провести измерения.



**Object** Один или несколько результатов измерения под выбранным объектом структуры безуспешные. Под выбранным объектом структуры выполнены еще не все измерения.



**Object** Все измерения под выбранным элементом структуры выполнены, но один или несколько результатов измерения безуспешны.



#### Примечание:

- Индикация состояния отсутствует, если все результаты измерений под каждым элементом/подэлементом структуры выполнены успешно, и если это пустой элемент/подэлемент (без измерений).

### 5.1.3 Операции в иерархическом меню

В организаторе памяти различные операции можно выполнить с помощью панели управления в правой части экрана. Предлагаемые возможные операции зависят от элемента, выбранного в организаторе.

#### 5.1.3.1 Операции по измерениям (завершённые или пустые)

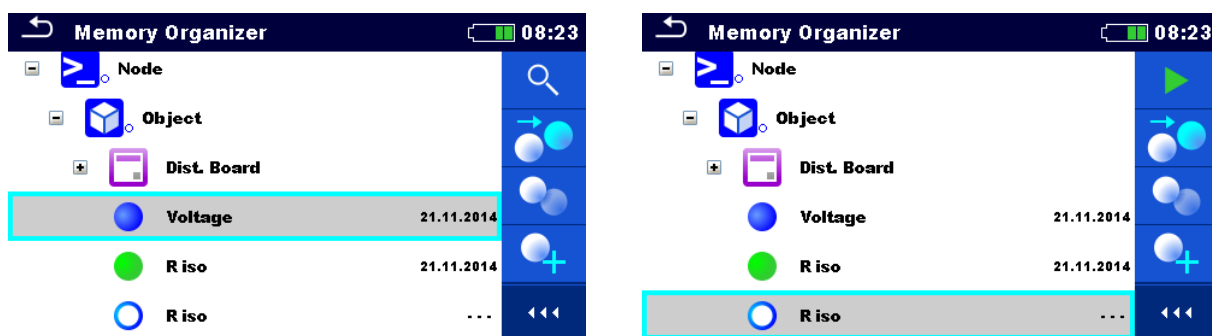


Рисунок 5.4: Выбранные в иерархическом меню измерения

## Варианты выбора



Просмотр результатов измерения

Прибор переключается на экран памяти измерения.



Запуск нового измерения.

Прибор переключается на окно запуска измерения.



Клонирование измерения.

Выбранное измерение можно скопировать как пустое измерение под тем же объектом структуры. См. **5.1.3.7 Клонирование измерения.**



Копирование и вставка измерения.

Выбранное измерение можно скопировать и вставить как пустое измерение в любое место древовидной структуры. Допускается несколько вставок. См. **5.1.3.10 Копирование и вставка измерения.**



Добавление нового измерения.

Прибор переходит в меню для добавления измерений. См. **5.1.3.5 Добавление нового измерения.**



Удаление измерения.

Выбранное измерение можно удалить. Выдаётся запрос на подтверждение удаления. См. **5.1.3.12 Удаление измерения.**

### 5.1.3.2 Операции с объектами структуры

следует сначала выбрать объект структуры.

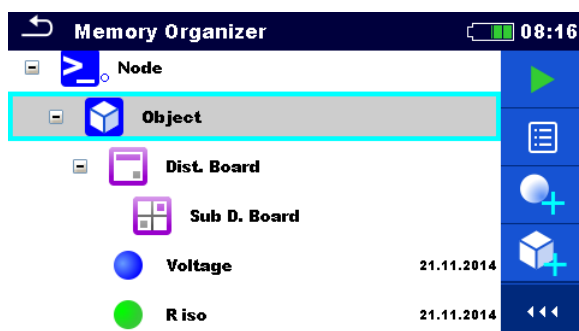


Рисунок 5.5: Объект структуры выбирается в иерархическом меню

## Варианты выбора



Запуск нового измерения.

Сначала следует выбрать тип измерения (одиночное испытание или автоматические испытания). После выбора нужного типа прибор переключается на окно выбора одиночного испытания или автоматического испытания. См. главу **6.1 Режимы выбора**.



Сохранения измерения.

Сохранение измерений под выбранным объектом структуры.



Просмотр/ редактирование параметров и приложений.

параметры и приложения объекта структуры можно просмотреть и отредактировать.

См. **5.1.3.3 Просмотр/ редактирование параметров и приложений объектов структуры**.



Добавление нового измерения.

Прибор переключается на меню добавления измерения в структуру. См. **5.1.3.5 Добавление нового измерения**.



Добавление нового объекта структуры.

Можно добавить новый объект структуры. См. **5.1.3.4 Добавление нового объекта структуры**.



Приложения.

На экране отображаются наименование и ссылка приложения.



Клонирование объекта структуры.

Выбранный объект структуры можно скопировать (клонировать) на такой же структурный уровень. См. **5.1.3.6 Клонирование объекта структуры**.



Копирование и вставка объекта структуры.



Выбранный объект структуры можно скопировать и вставить в любое допустимое место структуры с древовидной иерархией. Допускается несколько вставок. См. **5.1.3.8 Копирование и вставка объекта структуры**.



Удаление объекта структуры.

Можно удалить выбранный объект и подэлементы. Выдаётся запрос на подтверждение удаления. См. **5.1.3.11 Удаление объекта структуры**.



Переименование объекта структуры.


Новое наименование объекта структуры можно ввести с клавиатуры. См. **5.1.3.13 Переименование объекта структуры**.



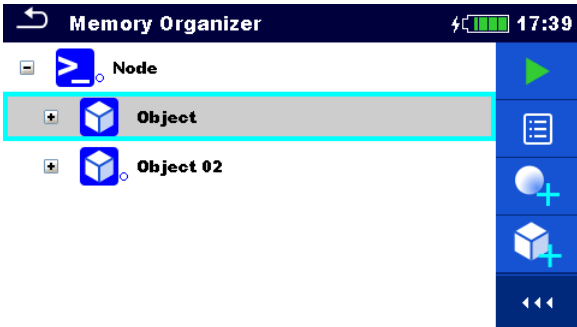
Развёртывание столбца в панели управления.

5.1.3.3 Просмотр/ редактирование параметров и приложений объектов структуры

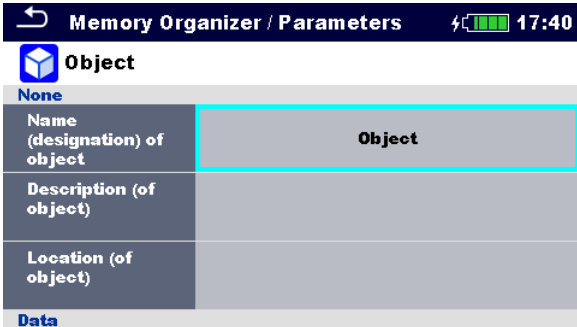
В этом меню отображаются параметры и их содержимое. Для редактирования


выбранного параметра следует коснуться его или нажать кнопку , чтобы вызвать меню редактирования параметров.

**Порядок выполнения**

①  Выберите объект структуры для редактирования.

②  Выберите параметры в панели управления.

③  Пример меню параметров.

④  В этом меню для редактирования следует выбрать параметр в раскрывающемся списке и ввести его значение с клавиатуры. Дополнительные сведения об операциях с клавиатурой изложены в главе **4 Работа с прибором**.

②



a

Выберите приложения в панели управления.

③



a



Object

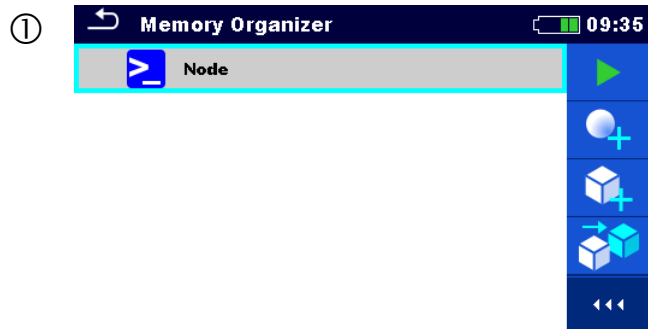
Приложения

Можно увидеть наименование приложения. Прибор не поддерживает операции с приложениями.

5.1.3.4 Добавление нового объекта структуры

Это меню предназначено для добавления новых объектов структуры в иерархическое меню. Можно выбрать новый объект структуры и затем добавить его в иерархическое меню.

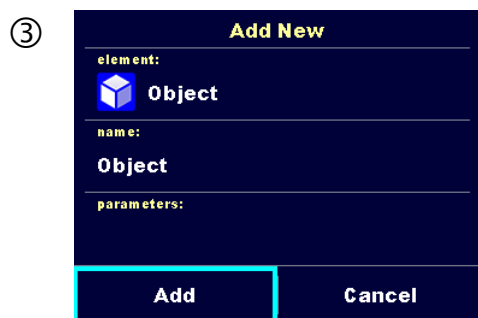
Порядок выполнения



Начальная структура по умолчанию.



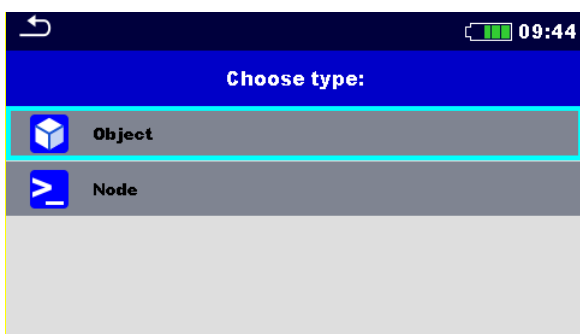
Нажмите кнопку добавления объекта структуры в панели управления.



Меню добавления нового объекта структуры



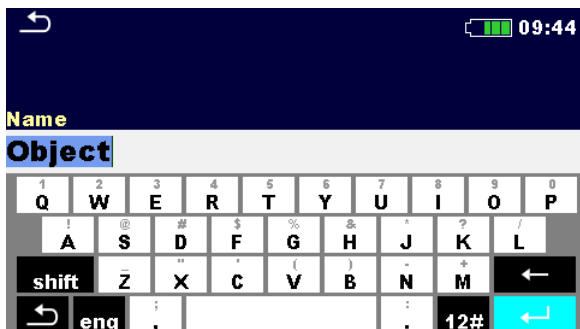
Тип добавляемого объекта структуры можно выбрать в разворачивающемся меню.



На выбор предлагаются только те объекты структуры, которые могут применяться на этом же уровне или нижеследующих подуровнях.



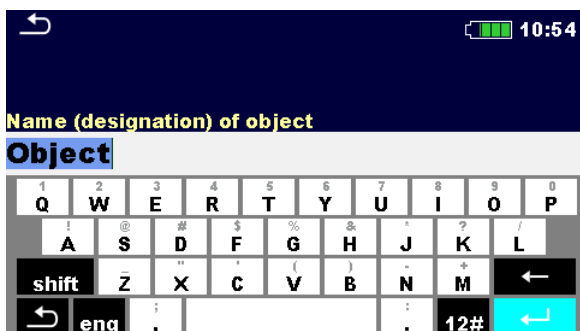
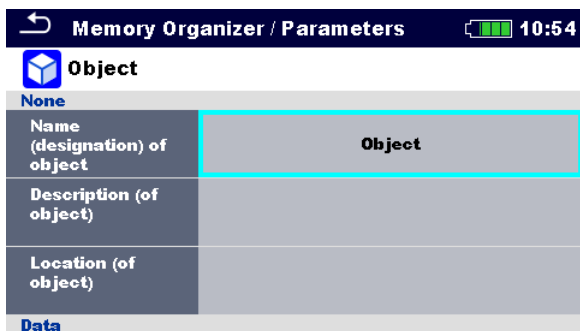
Наименование объекта структуры можно изменить.



③  
C



Параметры объекта структуры можно изменять.



④

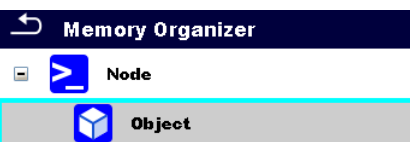


Добавление выбранного объекта структуры в иерархическое меню.



Возврат в иерархическое меню оператора без внесения изменений.

⑤



Новый объект добавлен.

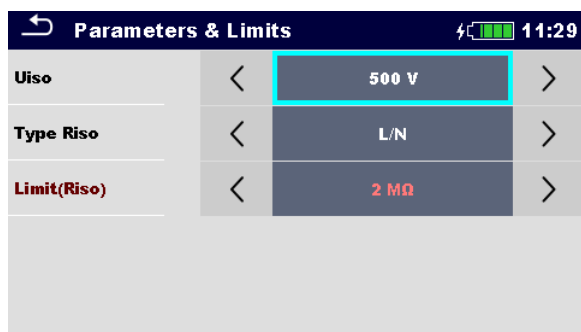
## 5.1.3.5 Добавление нового измерения

В этом меню можно задать новые пустые измерения и затем добавить их в иерархическое меню. Тип, функция и параметры измерения сначала выбираются, а затем редактируются в выбранном объекте структуры.

## Порядок выполнения

- ①  Выберите уровень структуры, на который нужно добавить измерение.
- ②  Нажмите кнопку добавления измерения в панели управления.
- ③  Добавьте меню нового измерения
- ③а  В этом поле можно ввести тип выбираемого испытания  
Варианты: (одиночные испытания, автоматические испытания)  
Коснитесь поля или нажмите кнопку  для внесения изменений.
- ③б  По умолчанию будет предлагаться последнее добавленное измерение.  
Для выбора другого измерения нажмите кнопку  для вызова меню выбора измерения.
- ③с 





Выберите параметр и измените его в описанном выше порядке.

См. **6.1.2 Установка параметров и пределов одиночных испытаний.**

④

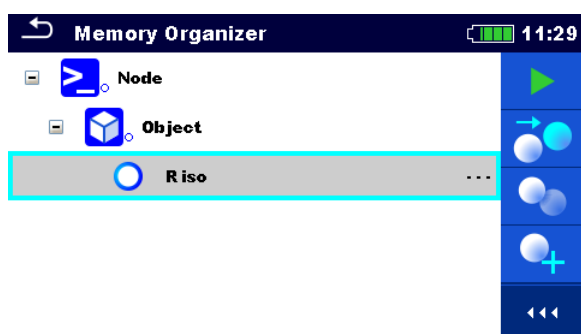


Добавление нового измерения под выбранным объектом структуры иерархического меню.



Возврат в иерархическое меню без внесения изменений.

⑤

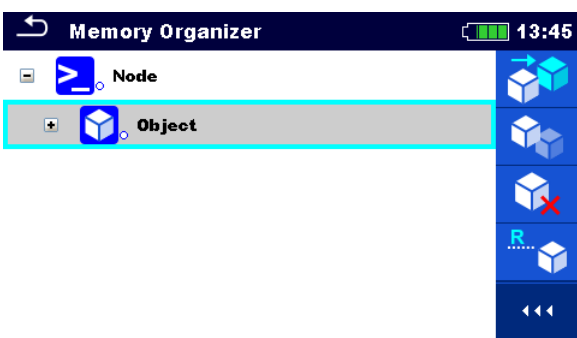

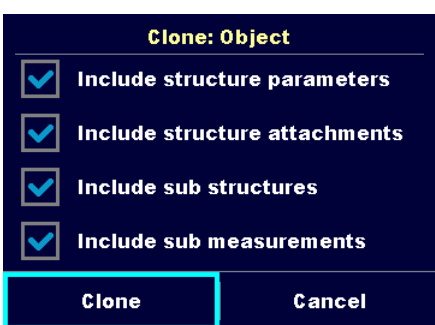


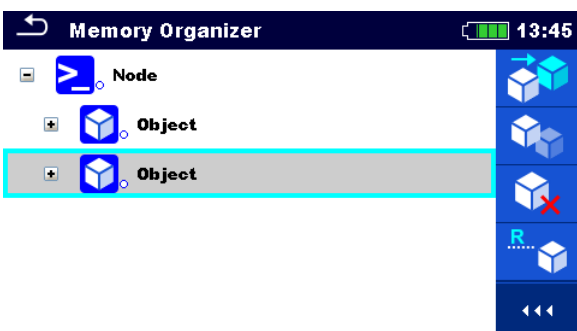


Под выбранным объектом структуры добавится новое пустое измерение.

## 5.1.3.6 Клонирование объекта структуры.

В этом меню можно скопировать (клонировать) выбранный объект структуры на такой же уровень иерархической структуры. Клонированный объект структуры имеет то же имя, что и оригинал.

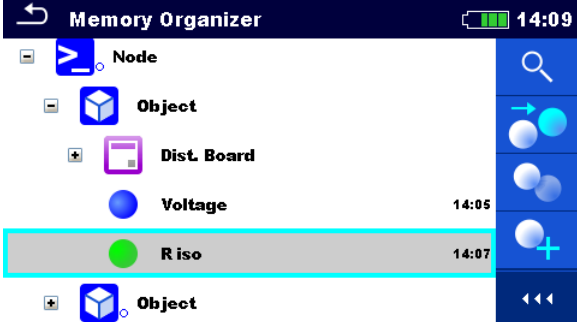

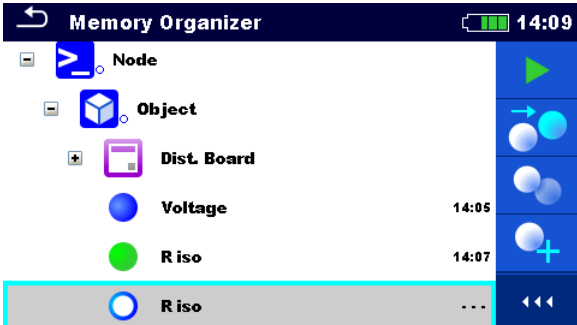
## Порядок выполнения

- |   |   |  |
|---|---|--|
| ① |    | Выберите объект структуры для клонирования.  |
| ② |    | Нажмите кнопку клонирования в панели управления.   |
| ③ |   | На экране отобразится меню клонирования объекта структуры. Можно установить или снять флажки с под-элементов объекта для клонирования. |
| ④ |  | Выбранный объект копируется (клонировается) на такой же уровень иерархической структуры.   |
|   |  | Отмена клонирования. Изменения в иерархическую структуру не вносятся.  |
| ⑤ |  | На экране отобразится новый объект структуры.  |

## 5.1.3.7 Клонирование измерения.

С использованием этой функции можно копировать (клонировать) выбранный пустое или выполненное измерение на тот же уровень иерархической структуры.

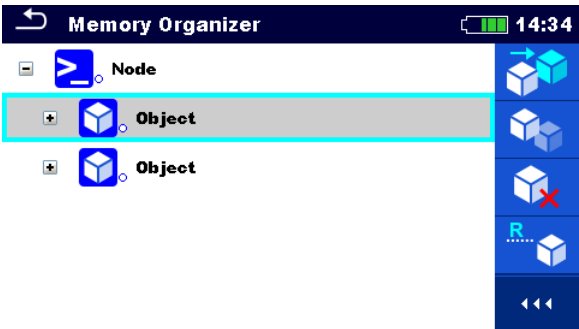

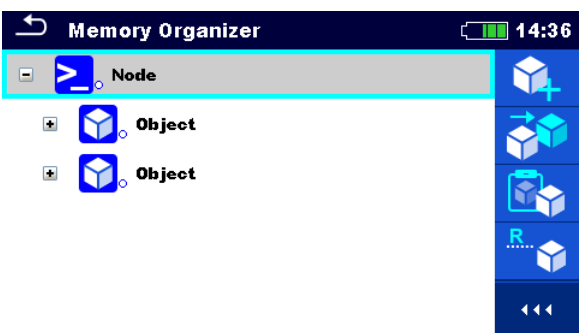

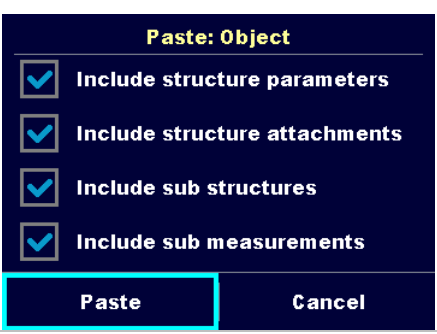


## Порядок выполнения

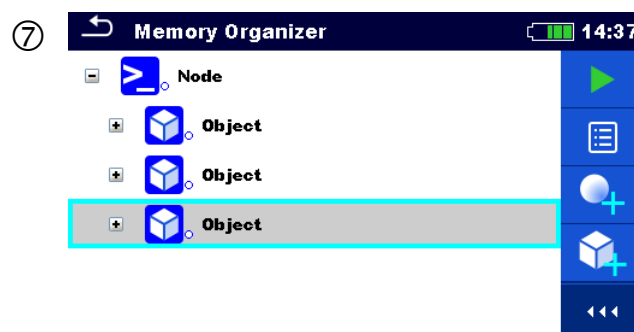
- ①  Выберите измерение для клонирования.
- ②  Нажмите кнопку клонирования в панели управления.
- ③  На экране отобразиться новое пустое измерение.

## 5.1.3.8 Копирование и вставка объекта структуры.

В этом меню выбранный объект структуры можно скопировать и вставить в любое допустимое место иерархической структуры.

## Порядок выполнения

- |   |   |
|---|---|
| <p>① </p>  | <p>Выберите объект структуры для копирования.</p>   |
| <p>② </p>  | <p>Нажмите кнопку копирования в панели управления.</p>  |
| <p>③ </p>   | <p>Выберите место, в которое следует скопировать элемент структуры.</p>   |
| <p>④ </p>  | <p>Нажмите кнопку вставки в панели управления.</p>  |
| <p>⑤ </p>  | <p>На экране отобразится меню вставки объекта структуры.</p> <p>Перед вставкой следует задать, какие подэлементы выбранного объекта структуры следует скопировать также.</p>                |
| <p>⑥ <br/><br/></p> | <p>Вставка выбранных объекта структуры и его элементов для копирования в выбранное место иерархической структуры.</p> <p>Возврат в иерархическое меню оператора без внесения изменений.</p> |



На экране отобразиться новый объект структуры.

**Примечание**  
Команду вставки можно выполнять многократно.

### 5.1.3.9 Клонирование и вставка подэлементов выбранного объекта структуры.

Если копируется, копируется или вставляется выбранный объект структуры, то следует также дополнительно выбрать подэлементы этого объекта. На выбор есть такие варианты:

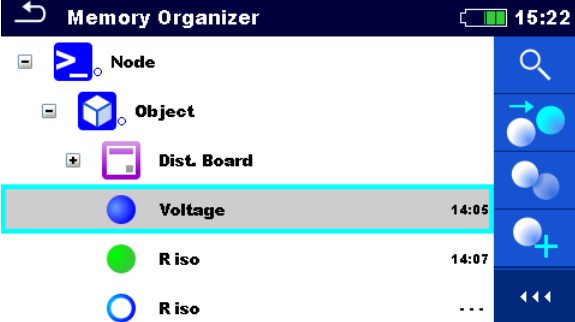

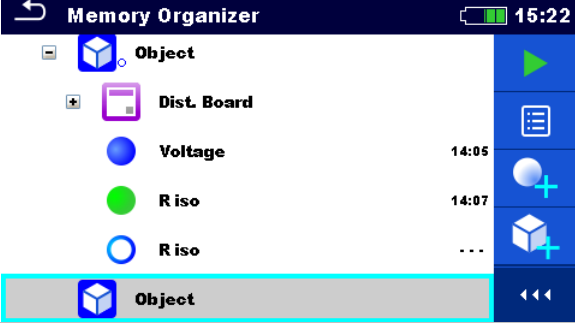

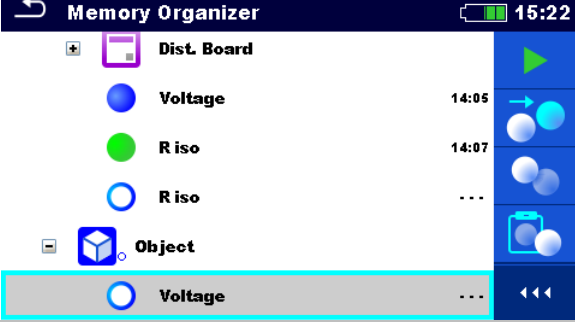
#### Варианты выбора

- |  |  |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>Include structure parameters</b>  | Также будут клонированы/ вставлены и параметры выбранного объекта структуры.           |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>Include structure attachments</b> | Также будут клонированы/ вставлены приложения к выбранному объекту структуры.          |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>Include sub structures</b>        | Также копируются/ вставляются объекты подуровней выбранного объекта структуры.         |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>Include sub measurements</b>      | Также копируются/ вставляются измерения выбранного объекта структуры и его подуровней. |

## 5.1.3.10 Копирование и вставка измерения

В этом меню выбранное измерение можно скопировать и вставить в любое допустимое место иерархической структуры.

## Порядок выполнения

①		Выберите измерение для копирования.
②		Нажмите кнопку копирования в панели управления.
③		Выберите место для вставки измерения.
④		Нажмите кнопку вставки в панели управления.
⑤		В выбранном объекте структуры отобразится новое (пустое) измерение.

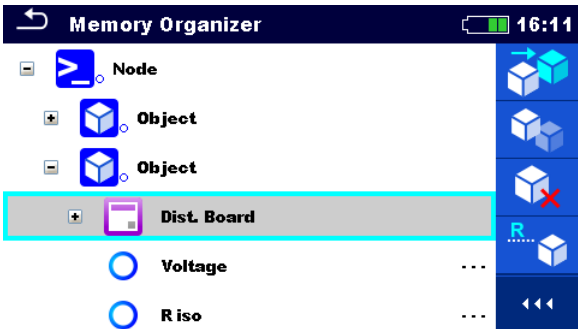

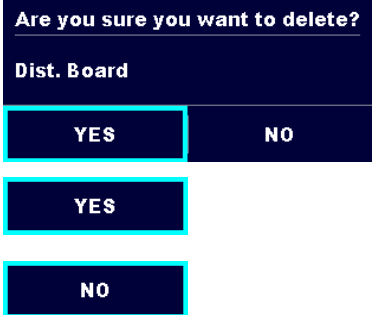
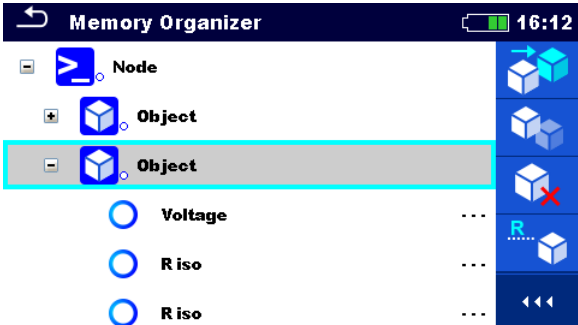
**Примечание**

Команду вставки можно выполнять многократно.

## 5.1.3.11 Удаление объекта структуры.

В этом меню можно удалить выбранный объект структуры.

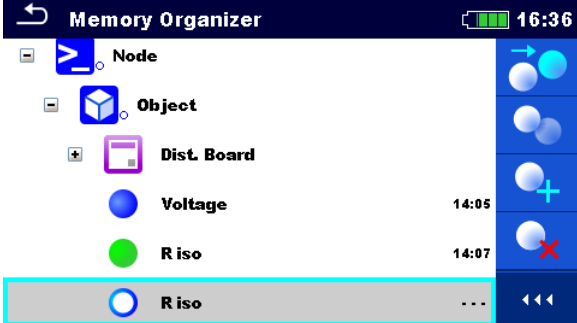

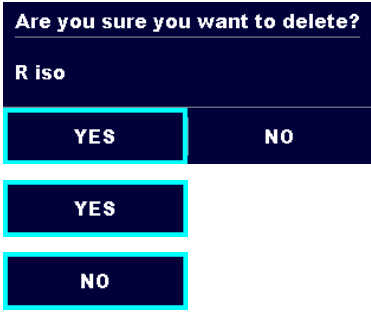
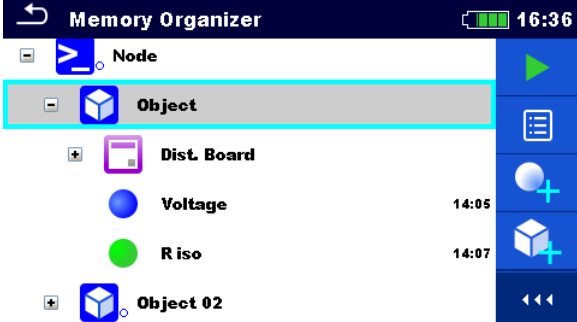
## Порядок выполнения

- |  |   |
|--|---|
| <p>① </p>   | <p>Выберите объект структуры для удаления.</p>      |
| <p>② </p>   | <p>Нажмите кнопку удаления в панели управления.</p> |
| <p>③ </p>  | <p>Появится запрос на подтверждение.</p>            |
| <p>④ </p> | <p>Структура без удалённого объекта.</p>            |

5.1.3.12 Удаление измерения.

В этом меню можно удалить выбранное измерение.

**Порядок выполнения**

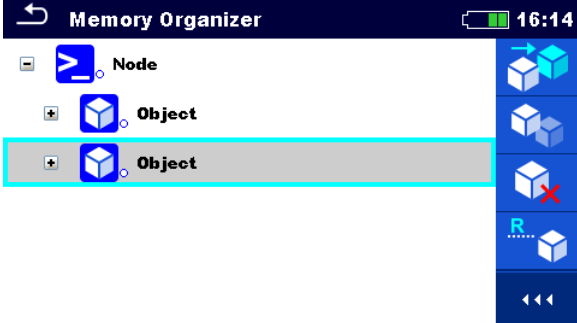
- |  |   |
|--|---|
| <p>①</p>    | <p>Выберите измерение для удаления.</p>             |
| <p>②</p>    | <p>Нажмите кнопку удаления в панели управления.</p> |
| <p>③</p>   | <p>Появится запрос на подтверждение.</p>            |
| <p>④</p>  | <p>Структура без удалённого измерения.</p>          |





## 5.1.3.13 Переименование объекта структуры

В этом меню можно переименовать выбранный объект структуры.

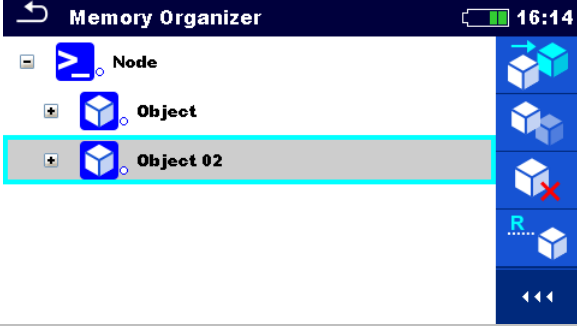
## Порядок выполнения

- ① 

Выберите объект структуры для переименования.
- ② 

Нажмите кнопку переименования в панели управления.
- ③ 

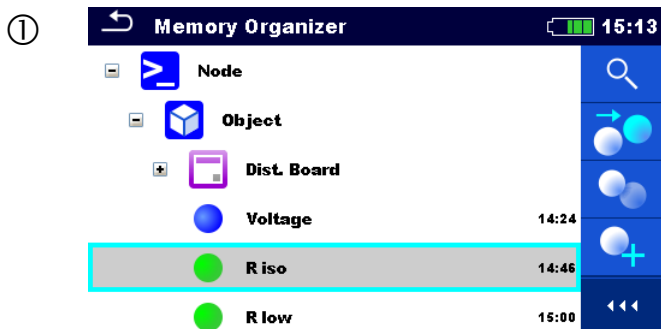
На экране появится виртуальная клавиатура. Введите новый текст и подтвердите его.

См. главу **4.3 Виртуальная клавиатура** с описанием операций клавиатуры.
- ④ 

Объект структуры с изменённым наименованием.

5.1.3.14 Повторный вызов и повторное проведение выбранного измерения

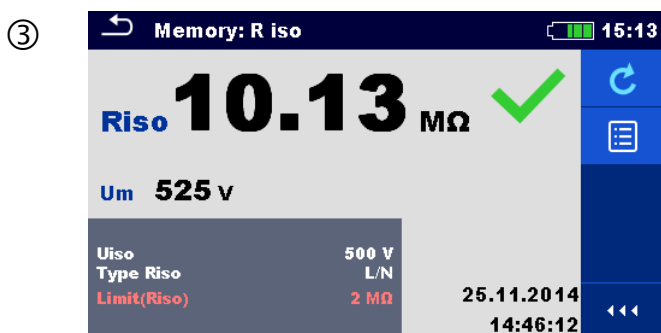
Порядок выполнения



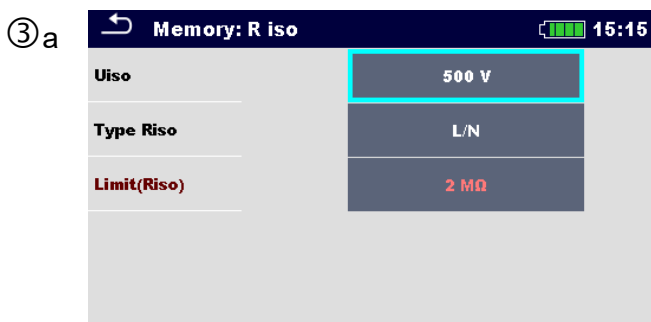
Выберите измерение для повторного вызова.



Нажмите кнопку повторного вызова результатов в панели управления.



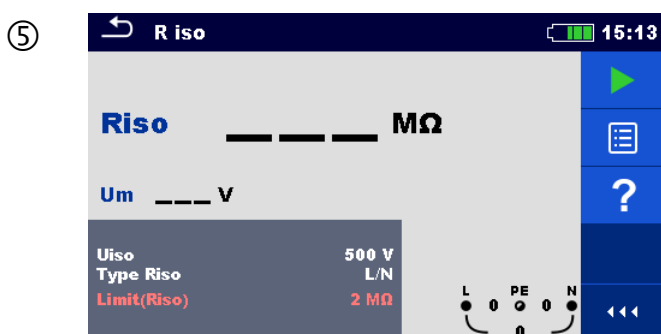
Измерение вызвано повторно.



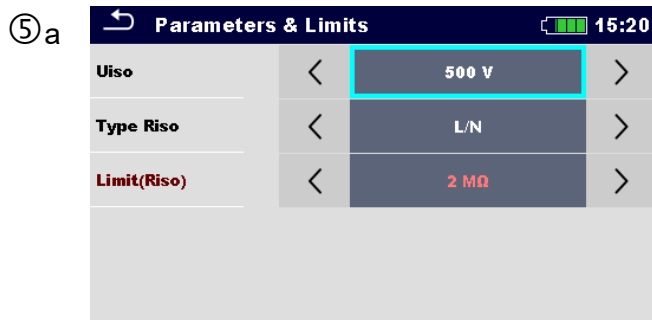
Параметры и пределы можно просмотреть, но нельзя измерить.



Нажмите кнопку перезапуска испытания в панели управления.



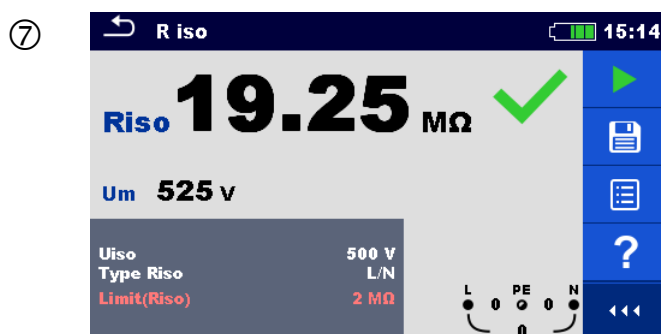
Откроется стартовый экран повторного проведения измерения.



Параметры и пределы можно просмотреть и измерить.



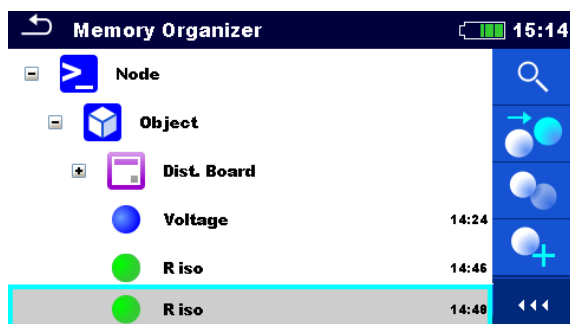
Нажмите кнопку пуска в панели управления.



Результаты/ подрезультаты после повторного проведения вызванного измерения.



Нажмите кнопку сохранения результатов в панели управления.



Повторно проведенное измерение сохраняется под тем же объектом структуры, что и исходное.

Обновлённая структура памяти с вновь выполненным измерением.

## 6 Одиночные испытания

Одиночные испытания можно выбирать в главном меню одиночного испытания или в главном меню организатора памяти и его подменю.

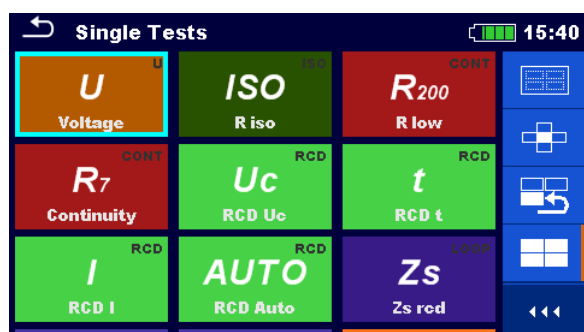
### 6.1 Режимы выбора

В главном меню одиночного испытания есть четыре режима выбора одиночных испытаний.

#### Варианты выбора



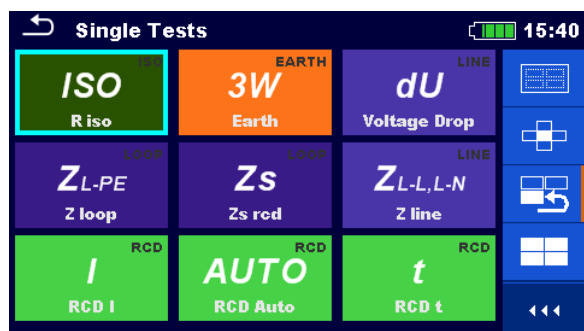
#### Весь список



Одиночное испытание выбирается из списка всех возможных вариантов.



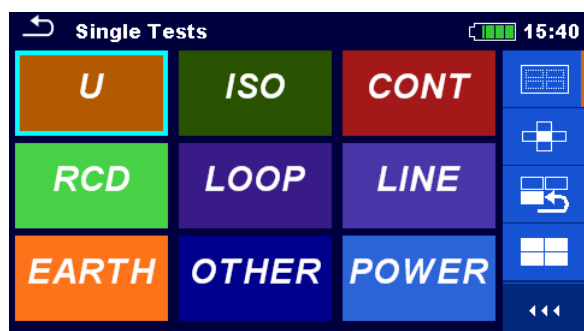
#### Последнее использованное



Отображаются последние 9 использованных одиночных испытаний.



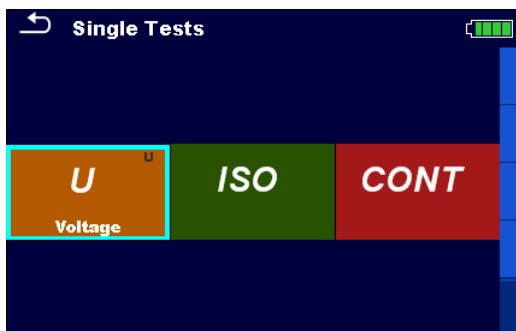
#### Сортировка по группам



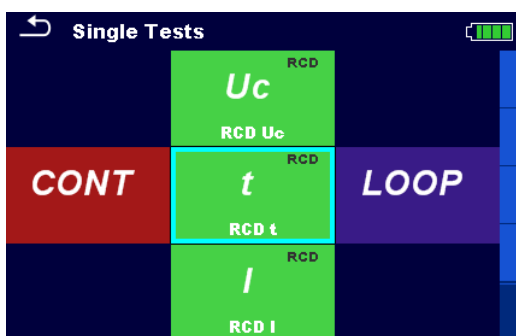
Схожие одиночные испытания отсортированы по группам.



### Курсорный селектор



Группы одиночных испытаний размещены в ряд.



Выбор в группе осуществляется курсорными клавишами вверх/ вниз.



Развёртывание панели управления/ вызов дополнительных вариантов выбора

## 6.1.1 Окна одиночных испытаний

В окнах одиночных испытаний отображаются результаты, подрезультаты, пределы и параметры измерений. Также отображаются текущие состояния, предупреждения и прочие сведения.

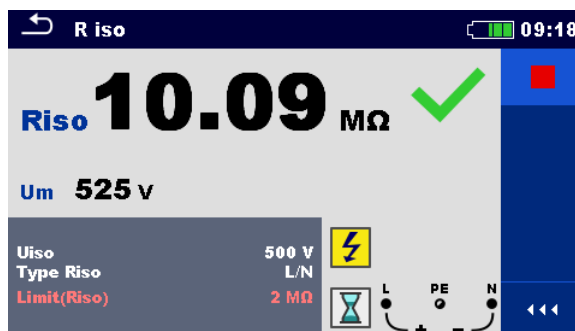
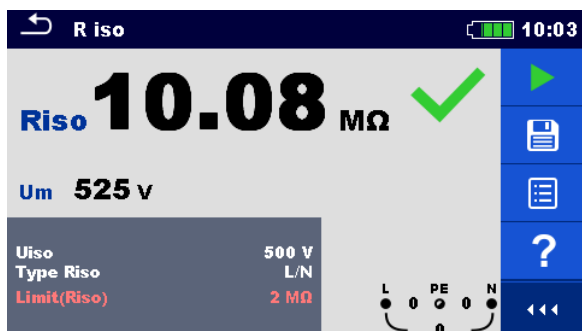


Рисунок 6.1: Структура окна одиночного испытания при измерении сопротивления изоляции.

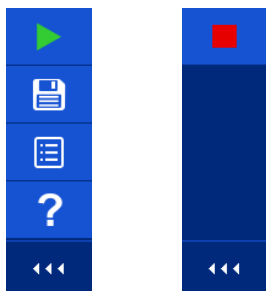
### Структура окна одиночного испытания



Строка заголовка:

- Экранная кнопка ESC (выход)

- › Название функции
- › Состояние батареи
- › Часы реального времени



Панель управления (варианты выбора)



Параметры (белые) и пределы (красные)



Поле результатов:

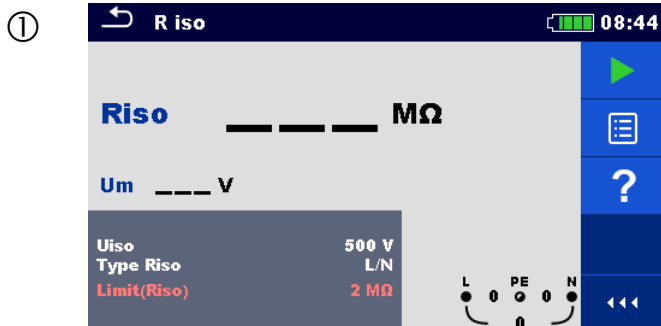
- › основной(-ые) результат(-ы)
- › подрезультат(-ы)
- › Индикация состояния УСПЕШНОЕ/ БЕЗУСПЕШНОЕ



Индикатор напряжения с дополнительными сведениями и предупреждающими знаками

### 6.1.2 Установка параметров и пределов одиночных испытаний

#### Порядок выполнения



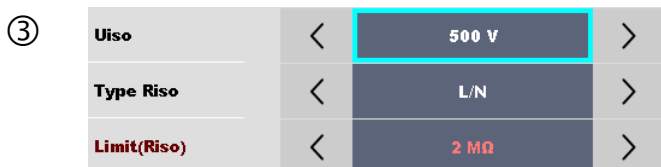
Выбор испытания или предупреждения

Испытание можно вызвать из:

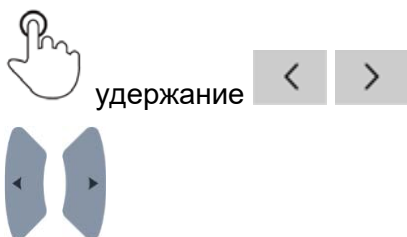
- меню однократного испытания,
- меню организатора памяти, если в выбранном объекте структуры было создано пустое измерение.



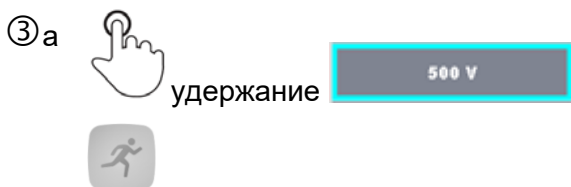
Выберите параметры в панели управления.



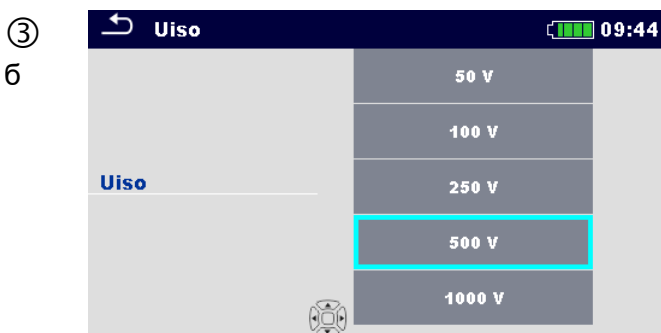
Выбор параметра для изменения или предела, который нужно установить.



Установка параметров или пределов.



Вызов меню задания значения.



Меню задания значения.



Подтверждение новых значений параметров или пределов с последующим выходом.



Подтверждение новых значений параметров и пределов с последующим выходом.

### 6.1.3 Окно запуска одиночного испытания

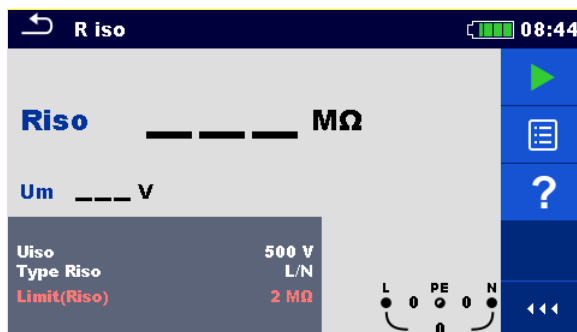


Рисунок 6.2: Структура окна одиночного испытания, пример измерения сопротивления изоляции.

Варианты выбора (окно испытания вызывается в организаторе памяти или в главном меню одиночного испытания):



Запуск измерения.



**Удержание**

Запуск непрерывного измерения (если применимо для выбранного однократного испытания).



**Удержание**



Вызов справки.



Вызов меню для изменения значений параметров и пределов.

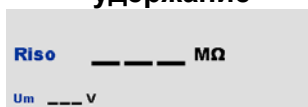


касание



**удержание**

Вызов курсорного селектора для выбора испытания или измерения.



Развёртывание столбца в панели управления.





## 6.1.4 Вид окна одиночного испытания в ходе проведения испытания

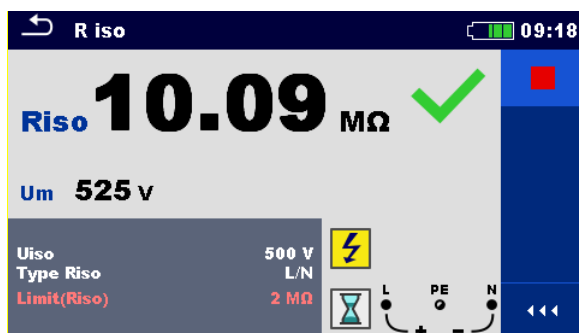


Рисунок 6.3: Одиночное испытание выполняется, пример непрерывного измерения сопротивления изоляции

Операции во время выполнения испытания:



Останов выполнения одиночного испытания



Переход к выполнению следующего этапа измерения (если оно состоит из нескольких этапов).



Предыдущее значение.



Следующее значение.



Останов или отмена измерения и возврат на предыдущий уровень меню.



## 6.1.5 Окно результатов одиночного испытания.

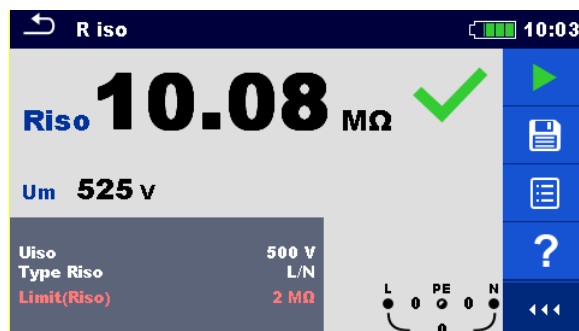


Рисунок 6.4: Окно одиночного испытания, пример результатов измерения сопротивления изоляции.

## Варианты выбора (по завершению измерения)



Запуск нового измерения.



Удержание

Запуск нового непрерывного измерения (если применимо для выбранного однократного испытания).



Удержание



Сохранение результатов




Новое измерение было выбрано и запущено из структурного объекта иерархической структуры:

- › Измерение будет сохранено под выбранным объектом структуры.

Новое измерение было запущено из главного меню одиночного испытания:

- › По умолчанию будет предложено сохранение под последним выбранным объектом структуры. Пользователь может выбрать иной объект структуры или создать новый.

- › По нажатию кнопки  в меню организатора памяти измерение сохраняется под выбранным местом.

В иерархической структуре было выбрано и запущено пустое измерение:

- › Результат (-ы) будет добавлен (-ы) в измерение. Состояние измерения сменится с «пустое» на «завершённое».

В иерархической структуре было выбрано,

просмотрено и затем перезапущено уже выполненное измерение:

- Новое измерение будет сохранено под выбранным объектом структуры.



Вызов справки.



Вызов окна для изменения значений параметров и пределов.

См. **6.1.2 Установка параметров и пределов одиночных испытаний.**



касание

Uiso	500 V
Type Riso	L/N
Limit(Riso)	2 MΩ



нажатие и удержание

Riso	<b>10.08</b> MΩ	✓
Um	525 v	

Вызов курсорного селектора для выбора испытания или измерения.



Развёртывание столбца в панели управления.



## 6.1.6 Редактирование графиков (гармоник).

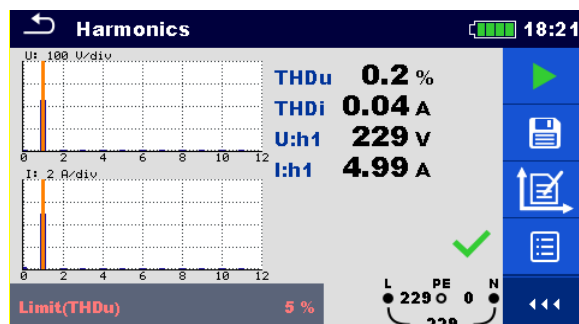


Рисунок 6.5: Пример результатов измерения гармоник.

**Варианты выбора для редактирования графиков (в окне до запуска или после завершения измерения)**

Редактирование графика  
Вызов панели управления для редактирования графиков.



Увеличение масштаба по координате Y.



Уменьшение масштаба по координате Y.



Переключение между графиками U и I для задания масштаба.



Выход из режима редактирования графиков.

### 6.1.7 Меню помощи.

В окне справки отображаются схемы правильного подключения прибора.

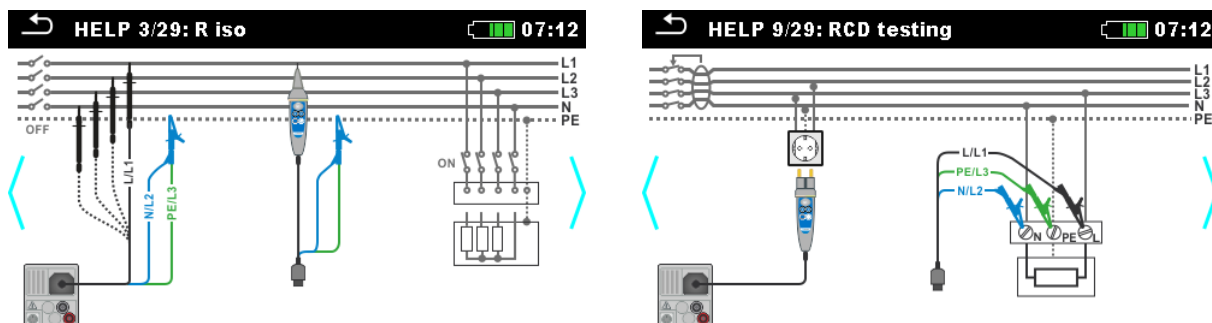


Рисунок 6.6: Примеры окон помощи.

#### Варианты выбора



Переход на предыдущее/  
следующее окно.

касание



Назад в меню испытания/  
измерения.

## 6.1.8 Повторный вызов окна результатов одиночного испытания.

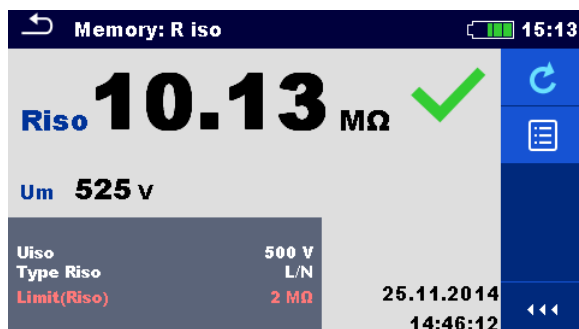


Рисунок 6.7: Повторно вызванные результаты выбранного измерения, пример для результатов измерения сопротивления изоляции.

## Варианты выбора



Перезапуск испытания

Вызов стартового окна для нового измерения.

См. **6.1.3 Окно запуска одиночного испытания.**



Вызов меню для просмотра значений параметров и пределов.



касание

См. **6.1.2 Установка параметров и пределов одиночных испытаний.**



Развёртывание столбца в панели управления.



# 7 Испытания и измерения.

Функции кнопок и жестов сенсорного экрана описаны в главе **6.1 Режимы выбора.**

## 7.1 Напряжение, частота и чередование фаз.

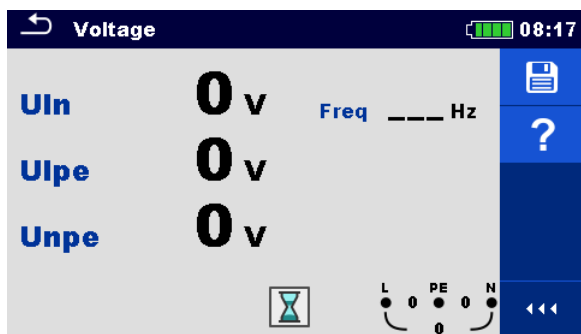


Рисунок 7.1: Меню измерения напряжения

### Параметры/ пределы измерения

Установка параметров/ пределов не требуется.

### Схемы соединений.

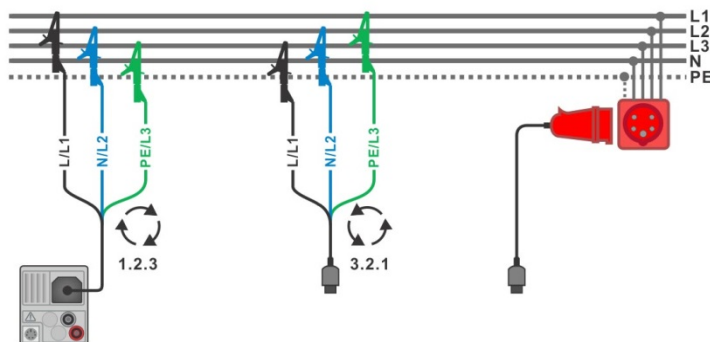


Рисунок 7.2: Подключение 3-проводного измерительного кабеля и опционального 3-фазного адаптера в трехфазной системе.

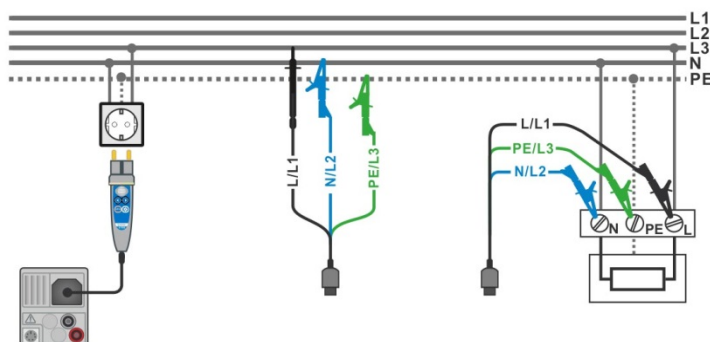


Рисунок 7.3: Подключение щупа «commander» с вилкой и 3-проводного измерительного кабеля в однофазной системе.

### Порядок проведения измерения.

- › Выберите функцию Напряжение.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › Подключите измерительный кабель к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.2: Подключение 3-проводного измерительного кабеля и опционального 3-фазного адаптера в трехфазной системе** и **Рисунок 7.3: Подключение щупа «commander» с вилкой и 3-проводного измерительного кабеля в однофазной системе**.
- › Измерения начнутся сразу же после вызова меню.
- › Сохраните результаты (если необходимо).

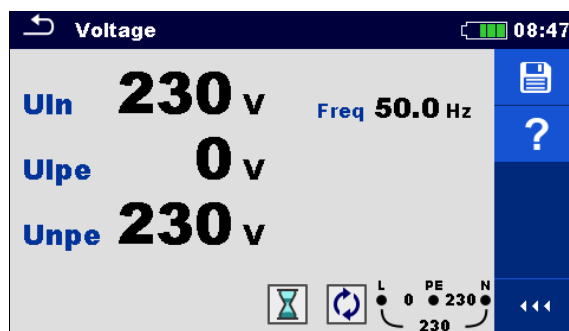
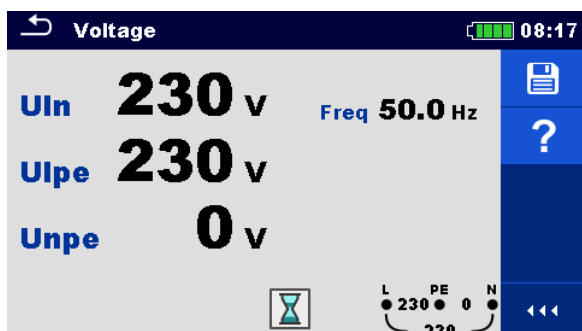


Рисунок 7.4: Пример результатов измерения напряжения в однофазной системе.

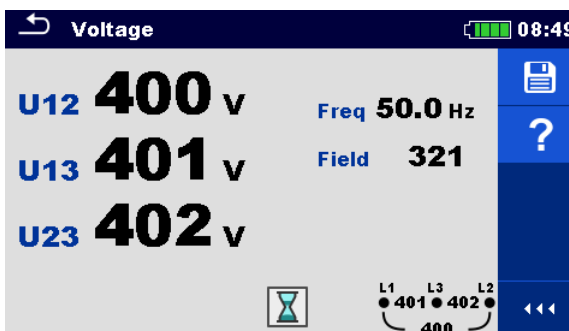
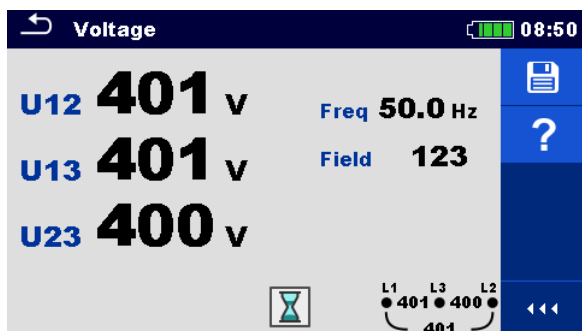


Рисунок 7.5: Пример результатов измерения напряжения в 3-фазной системе.

## Результаты/ подрезультаты измерения

### Однофазная система

<b>Uln</b>	Напряжение между фазой и нейтралью
<b>Uipe</b>	Напряжение между фазой и защитным заземлением
<b>Unpe</b>	Напряжение между нейтралью и защитным заземлением
<b>Частота</b>	частота

### Трёхфазная система

<b>U12</b>	Напряжение между фазами L1 и L2
<b>U13</b>	Напряжение между фазами L1 и L3
<b>U23</b>	Напряжение между фазами L2 и L3
<b>Частота</b>	частота
<b>Чередов</b>	1.2.3 – правильное подключение –



---

<b>ание.</b>	чередование по часовой стрелке
	3.2.1 – неправильное подключение –
	чередование против часовой стрелки

---

Система заземления IT (требуется выбор системы заземления IT )

---

<b>U12</b>	Напряжение между фазами L1 и L2
------------	---------------------------------

---

<b>U1pe</b>	напряжение между фазой L1 и PE (защитным заземлением)
-------------	---

---

<b>U2pe</b>	напряжение между фазой L2 и PE (защитным заземлением)
-------------	---

---

<b>Частота</b>	частота
----------------	---------

---

## 7.2 Сопротивление изоляции.

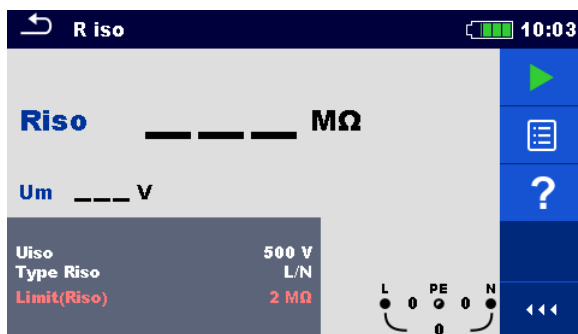


Рисунок 7.6: Меню измерения сопротивления изоляции.

### Параметры/ пределы измерения

<b>Uиз</b>	Номинальное напряжение испытаний [50 В, 100 В, 250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В]
<b>Тип Риз</b>	Тип испытания [L/PE, L/N, N/PE, L/L]
<b>Предел (Риз)</b>	Мин. сопротивление изоляции [Выкл., 0.01 МΩ ... 100 МΩ]

\* Номинальные напряжения испытания 2500 В доступно только в приборе MI 3152H.

### Схемы соединений.

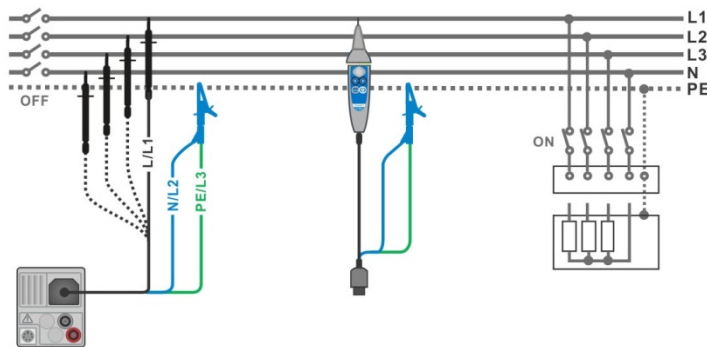


Рисунок 7.7: Подключение 3-проводного тестового кабеля и щупа с наконечником «commander» ( $U_N \leq 1$  кВ).

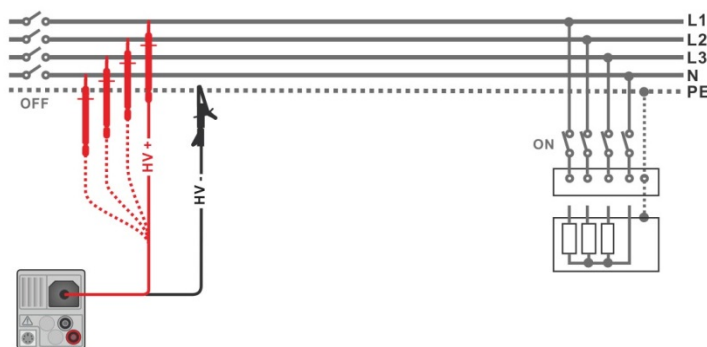


Рисунок 7.8: Подключение 2,5 кВ испытательного вывода (тестового кабеля) ( $U_N = 2.5 \text{ кВ}$ )**Порядок проведения измерения.**


- › Выберите функцию Изол.
- › Установите параметры/пределы испытаний.
- › Отключите испытываемую электроустановку от сетевого питания и разрядите в установленном порядке.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › Подключите измерительный кабель к испытываемому объекту, см. рис. 7.7 и 7.8. Стандартный трехпроводный испытательный кабель, испытательный кабель типа «SCHUKO» или щуп с наконечником типа «Commander» могут использоваться для проверки изоляции с номинальными напряжениями испытаний до 1000 В включительно. Для проверки изоляции напряжением 2500 В должен использоваться 2-проводный кабель на 2500 В.
- › Запустите измерение. Непрерывное измерение запускается длительным касанием кнопки RUN или кнопки  сенсорного экрана.
- › **Остановите измерение. Дождитесь полной разрядки испытываемого объекта.**
- › Сохраните результаты (если необходимо).



Рисунок 7.9: Примеры результатов измерения сопротивления изоляции.

**Результаты/ подрезультаты измерения**

<b>Риз</b>	Сопротивление изоляции
<b>Um</b>	Действительное напряжение испытания

### 7.3 Диагностический тест (только для модели MI 3152H).

DAR (коэффициент диэлектрической абсорбции) представляет собой отношение величин сопротивлений изоляции, измеренных через 15 секунд и через 1 минуту. *Испытательное напряжение постоянного тока постоянно подается в течение всей длительности измерений.*

$$DAR = \frac{R_{ISO}(1 \text{ min})}{R_{ISO}(15 \text{ s})}$$

PI (Polarization Index – коэффициент поляризации) представляет собой соотношение величин сопротивлений изоляции, измеренных через 1 минуту и через 10 минут. Испытательное напряжение постоянного тока постоянно подается в течение всей длительности измерений.

$$PI = \frac{R_{ISO}(10 \text{ min})}{R_{ISO}(1 \text{ min})}$$

За дополнительной информацией о диагностике PI и DAR обратитесь к справочнику Metrel «Современные испытания изоляции».

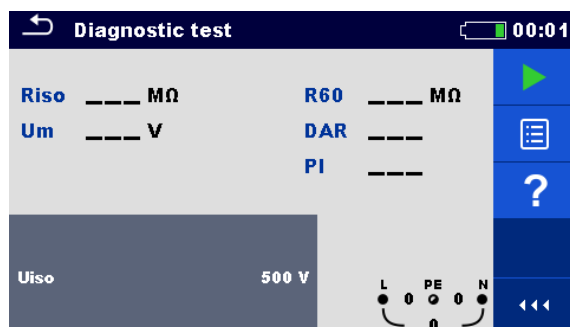


Рисунок 7.10: Меню диагностических испытаний.

#### Параметры/пределы измерения.

<b>Uиз</b>	Номинальное напряжение испытаний [500 В, 1000 В, 2500 В]
------------	--

#### Схемы соединений.

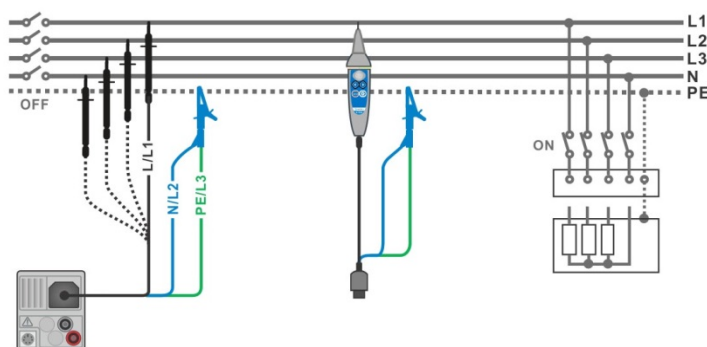


Рисунок 7.11: Подключение 3-проводного тестового кабеля и щупа с наконечником «Commander» ( $U_N \leq 1$  кВ).

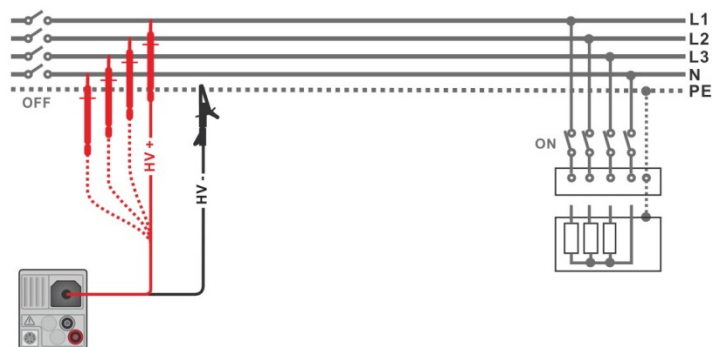


Рисунок 7.12: Подключение 2,5 кВ испытательного вывода (тестового кабеля) ( $U_N = 2.5$  кВ).

### Порядок проведения измерения.

- Выберите функцию Диагностический тест.
- Установите параметры/пределы испытаний.
- Отключите испытываемую электроустановку от сетевого питания и разрядите в установленном порядке.
- Подключите измерительный кабель к прибору.
- Подключите измерительный кабель к испытываемому объекту, см. рисунки 7.11 и 7.12.

Стандартный трехпроводный испытательный кабель, испытательный кабель типа «SCHUKO» или щуп с наконечником типа «Commander» могут использоваться для проверки изоляции с номинальными напряжениями испытаний до 1000 В включительно. Для проверки изоляции напряжением 2500 В должен использоваться 2-проводный кабель на 2500 В.

- Запустите измерение. Внутренний таймер начнет отсчет. После того как внутренний таймер отсчитает 1 мин, на дисплее будут отображены значения R60, DAR и подан короткий звуковой сигнал. Измерение можно прервать в любой момент.
- После того как внутренний таймер отсчитает 10 мин, на дисплее отобразится коэффициент поляризации PI и измерение будет завершено. **Дождитесь полной разрядки испытываемого объекта.**
- После завершения измерения дождитесь, пока испытываемый объект полностью разрядится.
- Сохраните результаты (если необходимо).

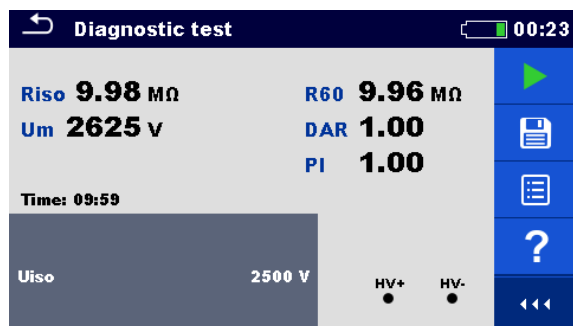
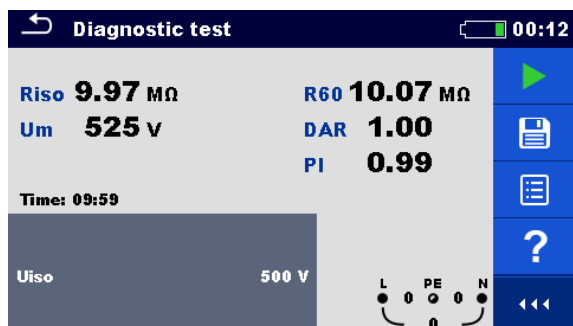
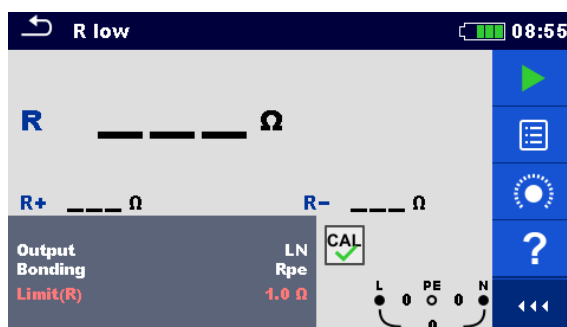


Рисунок 7.13: Примеры результатов диагностического испытания.

**Результаты/подрезультаты измерения.**

<b>Rиз</b>	Сопротивление изоляции.
<b>Um</b>	Действительное напряжение испытания.
<b>R60</b>	Сопротивление изоляции через 60 секунд воздействия напряжения.
<b>DAR</b>	Коэффициент абсорбции диэлектрика.
<b>PI</b>	Индекс поляризации.

## 7.4 Сопротивление заземляющих проводников и проводников уравнивания потенциалов (R<sub>low</sub>).

Рисунок 7.14: Меню измерения R<sub>low</sub>.

### Параметры/пределы измерения.

Выход	[LN]
Соединение	[R <sub>pe</sub> , Локальная]
Предел (R)	Максимальное сопротивление [ВЫКЛ. (Выкл.), 0,1 ... 20,0 Ом]

### Схема соединений.

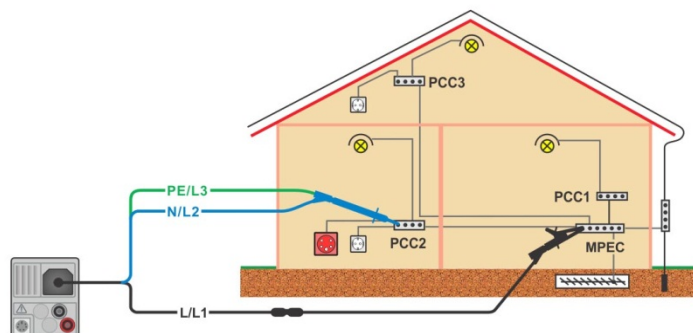


Рисунок 7.15: Подключение 3-проводного измерительного кабеля и дополнительного удлинительного провода.

### Порядок проведения измерения.

- › Выберите функцию R<sub>low</sub>.
- › Установите параметры/пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › При необходимости проведите компенсацию сопротивления измерительных проводов (см. раздел **7.5.1 Компенсация сопротивления измерительных проводов**).
- › Отключите испытываемую электроустановку от питающего напряжения и разрядите изоляцию.
- › Запустите измерение.
- › Сохраните результаты (если необходимо).

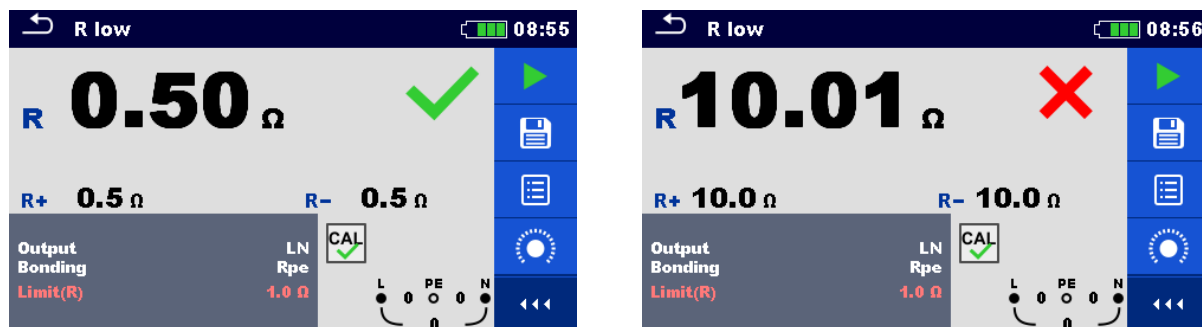


Рисунок 7.16: Примеры результатов измерения падения напряжения R low.

**Результаты/подрезультаты измерения.**

<b>R</b>	Сопротивление. Результат при
<b>R+</b>	положительной полярности испытательного тока.
<b>R-</b>	отрицательной полярности испытательного тока.



## 7.5 Целостность цепи.

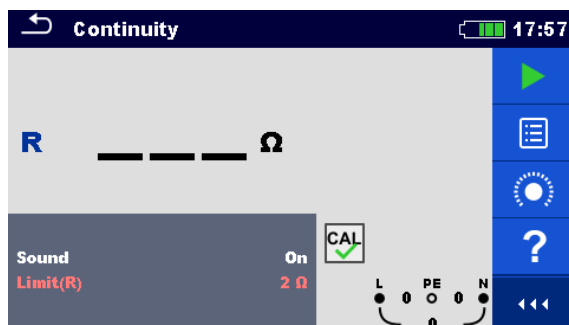


Рисунок 7.17: Меню измерения сопротивления целостности цепи

### Параметры/пределы измерения.

Звук	[ВКЛ*, ВЫКЛ]
Предел (R)	Макс. сопротивление [Выкл., 0,1 ... 20,0 Ом]

\*Подается звуковой сигнал, если сопротивление ниже заданного предела.

### Схемы соединений

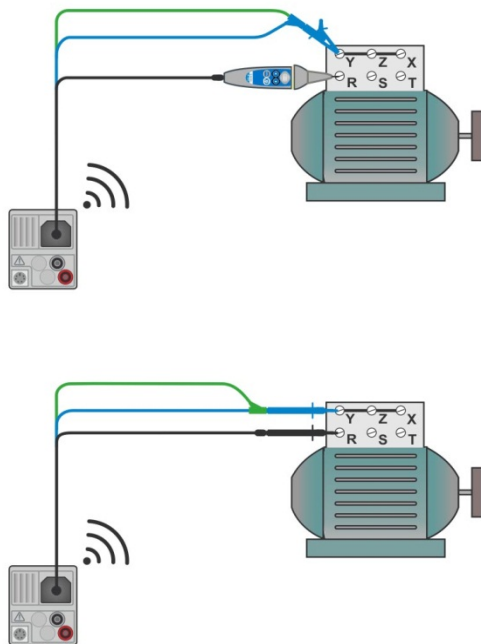


Рисунок 7.18: Подключение с помощью щупа «commander» с наконечником и 3-проводным тестовым кабелем

### Порядок проведения измерения

- › Выберите функцию Целостность цепи.
- › Установите параметры/пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.

- При необходимости проведите компенсацию сопротивления измерительных проводов (см. раздел **7.5.1 Компенсация сопротивления измерительных проводов**).
- Отключите испытываемое устройство от сетевого питания и разрядите изоляцию.
- Подключите тестовые провода к испытываемому устройству, см. **Рисунок 7.18: Подключение с помощью щупа «commander» с наконечником и 3-проводным тестовым кабелем**.
- Запустите измерение.
- Остановите измерение.
- Сохраните результаты (если необходимо).

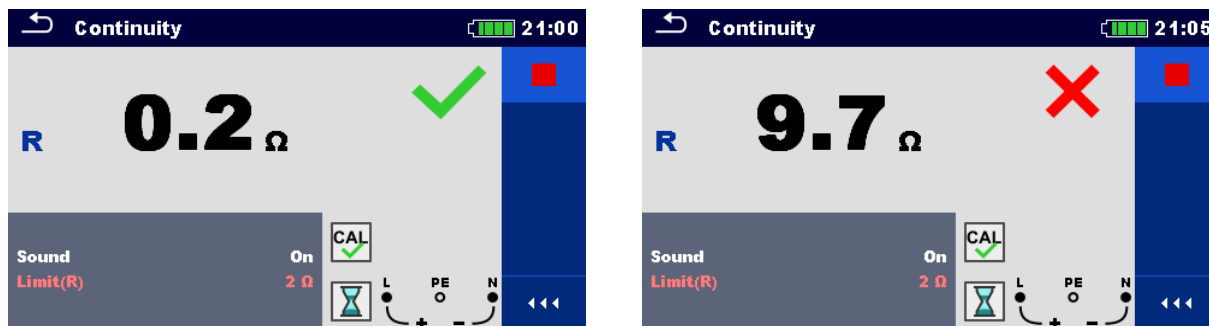



Рисунок 7.19: Примеры результата непрерывного измерения сопротивления изоляции.

## Результаты/подрезультаты измерения.

### R Сопротивление.

#### 7.5.1 Компенсация сопротивления измерительных проводов.

В этом разделе описано, как включить компенсацию сопротивления тестовых проводов в функциях R low и Целостность цепи. Компенсация необходима для исключения влияния сопротивления измерительных проводов и внутренних сопротивлений прибора на результат измерения. Компенсация сопротивления проводов является важным фактором для получения корректного результата.

 данный значок отображается на дисплее, если компенсация была выполнена успешно.

#### Схема подключения для компенсации сопротивления измерительных проводов.

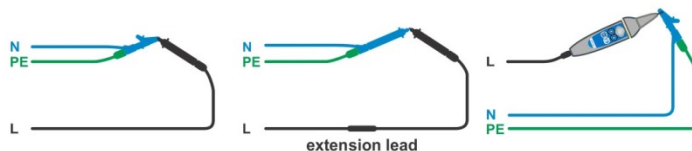



Рисунок 7.20: Замкнутые измерительные провода

#### Процедура компенсации сопротивления измерительных проводов

- › Вызовите функцию R low или Целостность цепи.
- › Замкните накоротко тестовые кабели, см. **Рисунок 7.20: Замкнутые измерительные провода**.
- › Нажмите кнопку  для компенсации сопротивления проводов.

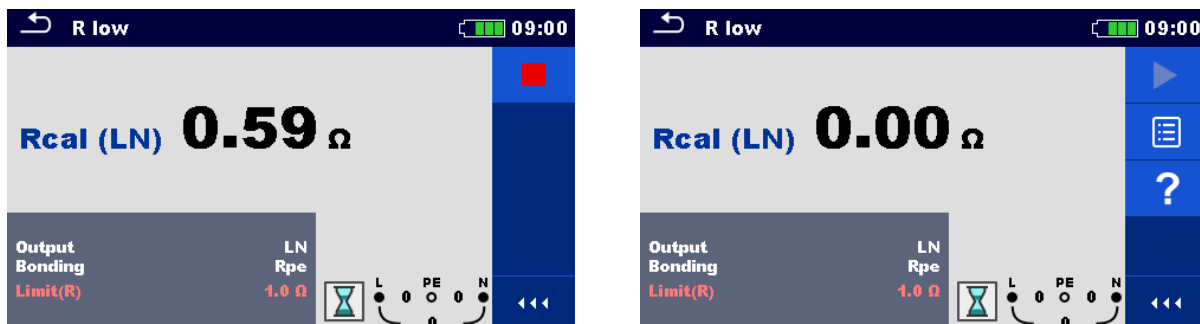


Рисунок 7.21: Результаты до компенсации и после.

## 7.6 Измерение параметров УЗО.

При проверке УЗО могут быть выполнены следующие испытания:

- измерение напряжения прикосновения,
- измерение времени срабатывания,
- измерение тока срабатывания,
- автоматическая проверка УЗО.

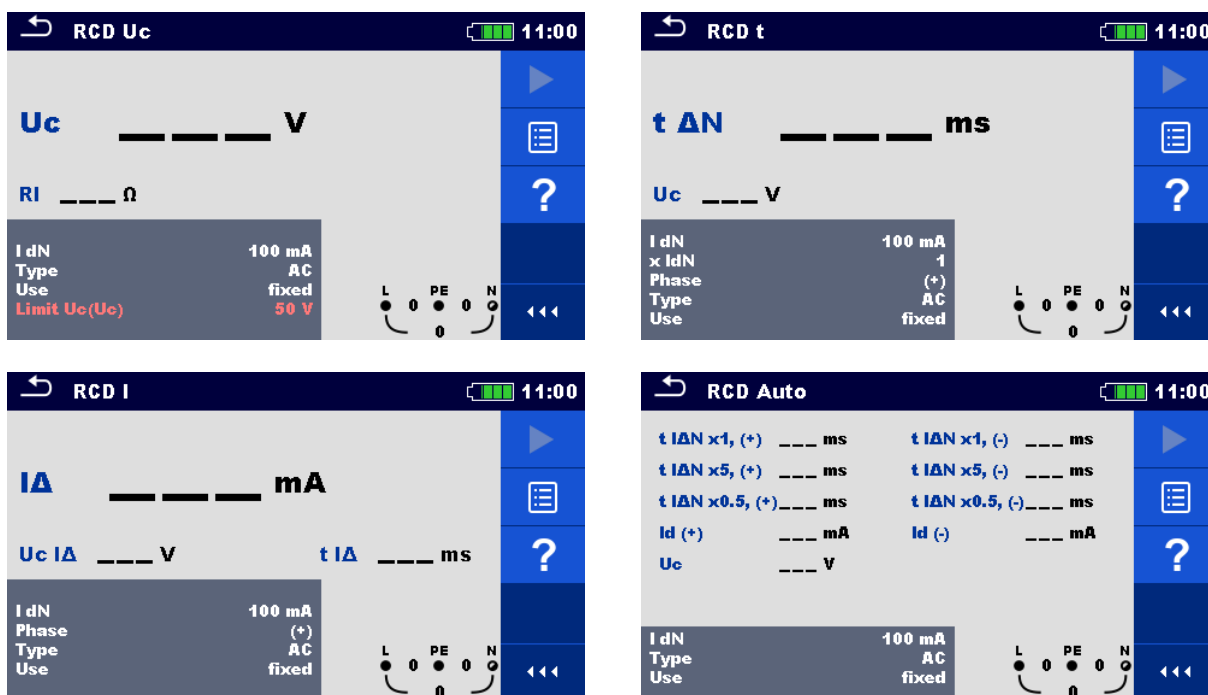


Рисунок 7.22: Меню для УЗО.

### Параметры/пределы испытания.

<b>I dN</b>	Номинальный ток УЗО [10 мА, 30 мА, 100 мА, 300 мА, 500 мА, 1000 мА].
<b>Тип</b>	Тип УЗО [AC, A, F, B*, B+*].
<b>Применяется</b>	Выбор УЗО/ Портативное УЗО [фиксированное, ПУЗО, ПУЗО-S, ПУЗО-K].
<b>Селективность</b>	Характеристика [G, S].
<b>X IdN</b>	Коэффициент умножения измерительного тока [0,5, 1, 2, 5].
<b>Фаза</b>	Начальная полярность [+ , -].
<b>Предел Uc</b>	Предел напряжения прикосновения [25 В, 50 В].

\*Только для модели MI 3152.

### Схема соединений.

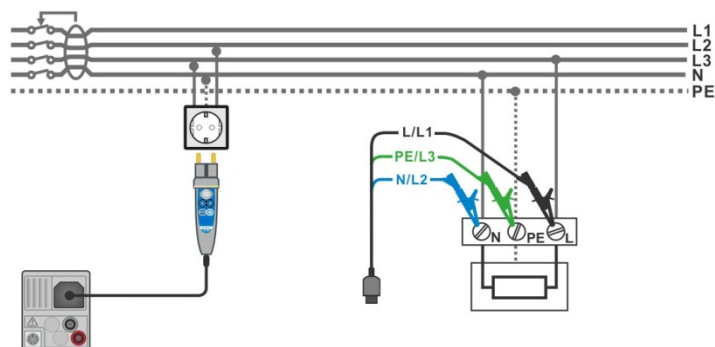


Рисунок 7.23: Подключение щупа «commander» с вилкой и 3-проводного измерительного кабеля.

### 7.6.1 УЗО Uc – контактное напряжение.

#### Процедура тестирования.

- Вызовите функцию **УЗО Uc**.
- Установите параметры/пределы испытаний.
- Подключите измерительный кабель к прибору.
- Подключите измерительный кабель или щуп «Commander» к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.23: Подключение щупа «commander» с вилкой и 3-проводного измерительного кабеля.**
- Запустите измерение.
- Сохраните результаты (если необходимо).

Отображаемое напряжение прикосновения пропорционально номинальному дифференциальному току УЗО, умноженному на коэффициент запаса (в зависимости от типа УЗО и типа измерительного тока). Во избежание минусового допуска результата, используется коэффициент запаса 1.05. **Таблица 7.1: Соотношение между Uc и I<sub>ΔN</sub>** содержит значения коэффициента запаса при расчете напряжения прикосновения.

Тип УЗО		Напряжение прикосновения Uc пропорционально	Номинальный ток I <sub>ΔN</sub>	Примечания
Переменный ток:	G	$1.05 \times I_{\Delta N}$	любой	Все модели
	S	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
A, F	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	≥ 30 мА		
A, F	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$			
A, F	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	< 30 мА		
A, F	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$			
В, В+	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	Любой	Только для модели MI 3152.
	В, В+	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		

Таблица 7.1: Соотношение между Uc и I<sub>ΔN</sub>.

Значение сопротивления цепи короткого замыкания является индикативным и вычисляется исходя из результата  $U_C$  (без учета коэффициента запаса) по следующей

формуле:  $R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$ .

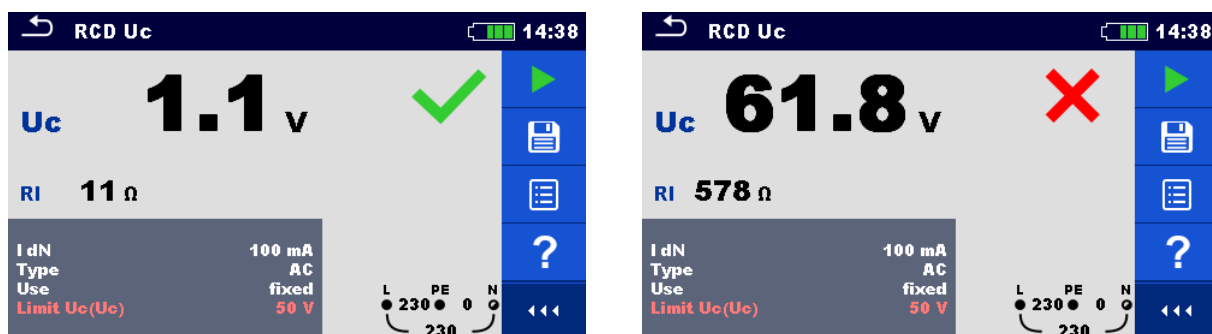


Рисунок 7.24: Пример результатов измерения напряжения прикосновения.

### Результат/подрезультаты испытания.

<b>Uc</b>	Контактное напряжение. Расчётное значение
<b>RI</b>	сопротивления цепи короткого замыкания.

### 7.6.2 УЗО t – время отключения.

#### Процедура тестирования.

- › Выберите функцию УЗО t (время срабатывания УЗО).
- › Установите параметры/пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › Подключите измерительный кабель или щуп «Commander» к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.23: Подключение щупа «commander» с вилкой и 3-проводного измерительного кабеля.**
- › Запустите измерение.
- › Сохраните результаты (если необходимо).

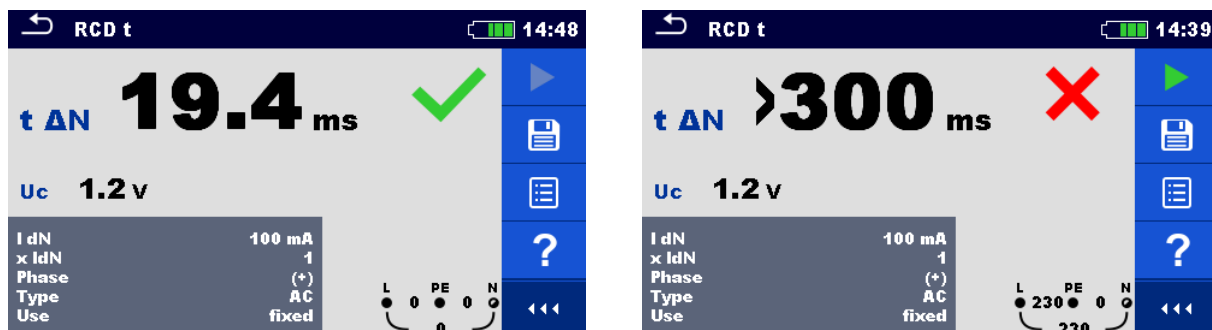


Рисунок 7.25: Пример результатов измерения времени срабатывания.

### Результаты/подрезультаты испытания.

<b>t ΔN</b>	Время отключения.
-------------	-------------------

<b>U<sub>c</sub></b>	Напряжение прикосновения для установленного I <sub>ΔN</sub> .
----------------------	---

---

### 7.6.3 УЗО I – ток отключения.

После начала измерения ток, генерируемый прибором, непрерывно возрастает, как показано в таблице:

Тип УЗО	Диапазон измерения		Форма сигнала	Примечания
	Начальное значение	Конечная величина		
Переменный ток:	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.1 \times I_{\Delta N}$	Синусоидальный	Все модели
A, F ( $I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$ )	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.5 \times I_{\Delta N}$	Пульсирующий	
A, F ( $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$ )	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$2.2 \times I_{\Delta N}$		Постоянный ток
B, B+	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$2.2 \times I_{\Delta N}$		

Максимальное значение измерительного тока  $I_{\Delta}$  (тока срабатывания) или конечное значение, в случае если УЗО не сработало.

#### Процедура тестирования.

- › Выберите функцию УЗО I (ток срабатывания УЗО).
- › Установите параметры/ пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › Подключите измерительный кабель или щуп «Commander» к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.23: Подключение щупа «commander» с вилкой и 3-проводного измерительного кабеля.**
- › Запустите измерение.
- › Сохраните результаты (если необходимо).

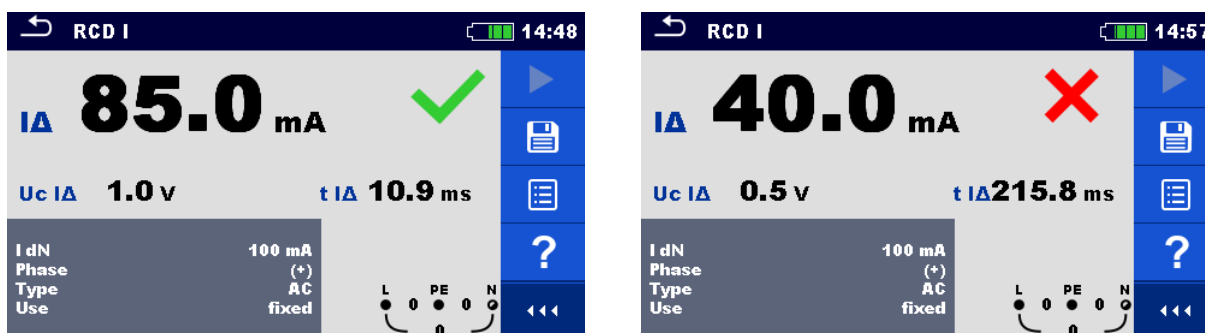


Рисунок 7.26: Пример результатов измерения тока срабатывания.

#### Результаты/подрезультаты испытания.

$I_{\Delta}$	Ток отключения.
$U_c I_{\Delta}$	Контактное напряжение при токе отключения $I_{\Delta}$ или конечное значение, если срабатывание УЗО не произошло.
$t I_{\Delta}$	Время срабатывания при токе отключения $I_{\Delta}$ .

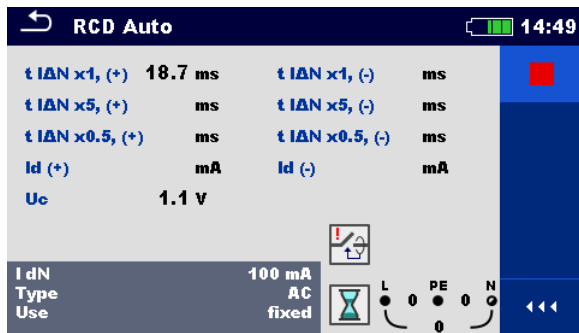


## 7.7 Функция автоматического испытания УЗО.

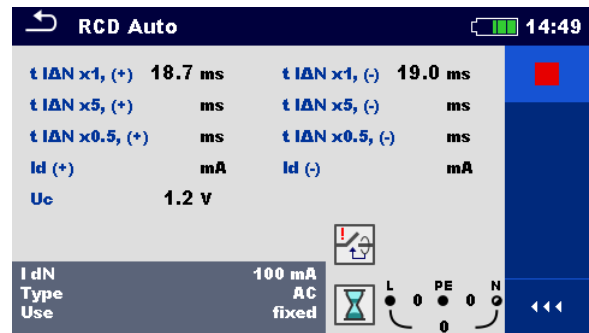
Функция автоматического испытания УЗО предназначена для выполнения полной проверки УЗО (времени отключения при различных дифференциальных токах, тока и контактного напряжения отключения) за один цикл автоматического испытания прибора.

### Порядок выполнения автоматической проверки УЗО

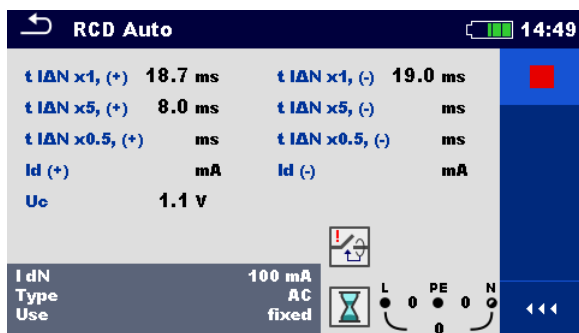
Этапы автоматической проверки УЗО	Примечания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вызовите функцию УЗО Auto (автоматическое испытание УЗО).</li> <li>• Установите параметры/ пределы испытаний.</li> <li>• Подключите измерительный кабель к прибору.</li> <li>• <b>Подключите измерительный кабель или щуп «Commander» к испытываемому объекту, см. Рисунок 7.23: Подключение щупа «commander» с вилкой и 3-проводного измерительного кабеля</b></li> <li>• Запустите измерение.</li> </ul>	Начало испытаний
<ul style="list-style-type: none"> <li>Проведите испытание <math>I_{\Delta N}</math>, (+) положительной полярности (шаг 1).</li> </ul>	УЗО должно сработать
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повторно активируйте УЗО.</li> <li>Проведите испытание <math>I_{\Delta N}</math>, (-) отрицательной полярности (шаг 2).</li> </ul>	УЗО должно сработать
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повторно активируйте УЗО.</li> <li>Проведите испытание <math>5 \times I_{\Delta N}</math>, (+) положительной полярности (шаг 3).</li> </ul>	УЗО должно сработать
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повторно активируйте УЗО.</li> <li>Проведите испытание <math>5 \times I_{\Delta N}</math>, (-) отрицательной полярности (шаг 4).</li> </ul>	УЗО должно сработать
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повторно активируйте УЗО.</li> <li>Проведите испытание <math>\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}</math>, (+) положительной полярности (шаг 5).</li> <li>Проведите испытание <math>\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}</math>, (-) отрицательной полярности (шаг 6).</li> </ul>	УЗО не должно сработать УЗО не должно сработать
<ul style="list-style-type: none"> <li>Испытание на ток отключения, (+) положительной полярности (шаг 7).</li> </ul>	УЗО должно сработать
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повторно активируйте УЗО.</li> <li>Испытание на ток отключения, (-) отрицательной полярности (шаг 8).</li> </ul>	УЗО должно сработать
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Повторно активируйте УЗО.</li> <li>Сохраните результаты (если необходимо).</li> </ul>	Конец испытания



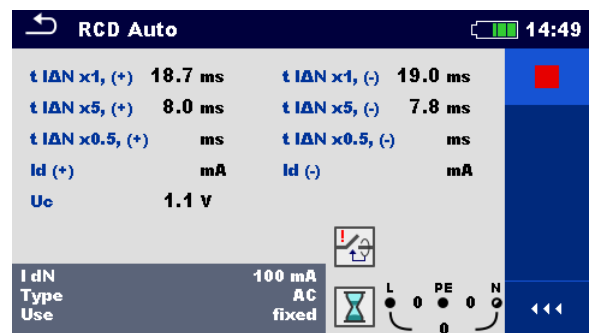
Шаг 1



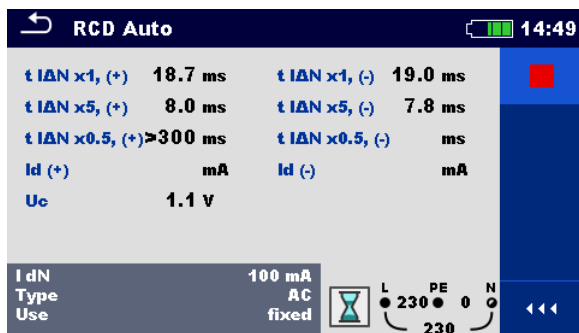
Шаг 2



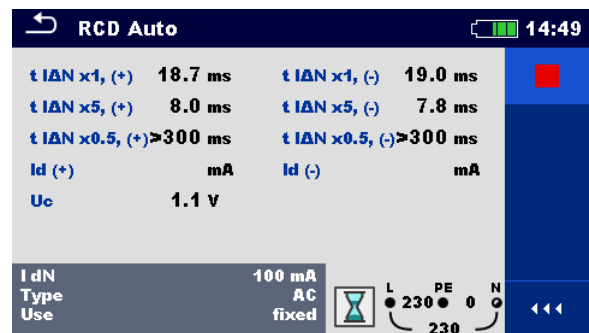
Шаг 3



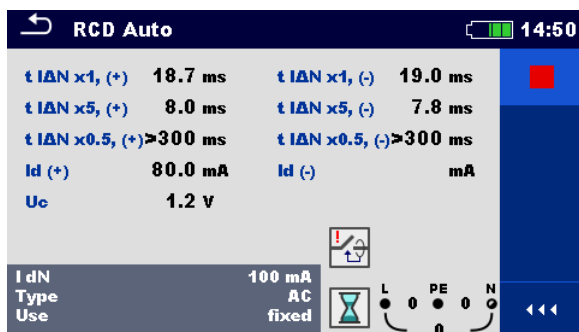
Шаг 4



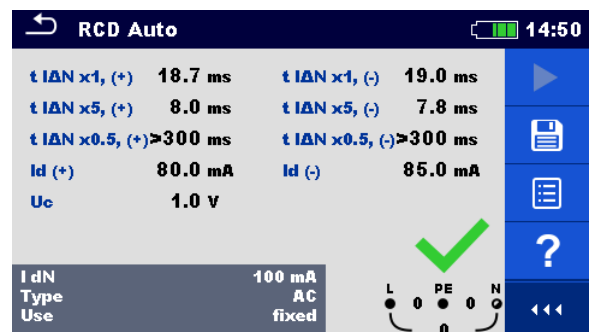
Шаг 5



Шаг 6



Шаг 7



Шаг 8

Рисунок 7.27: Отдельные шаги автоматических испытаний УЗО.

**Результаты/подрезультаты испытания.**

<b>t I<math>\Delta</math>N x1, (+)</b>	Шаг 1 время отключения ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (+) положительной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x1, (-)</b>	Шаг 2 время отключения ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (-) отрицательной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x5, (+)</b>	Шаг 3 время отключения ( $I_{\Delta}=5\times I_{\Delta N}$ , (+) положительной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x5, (-)</b>	Шаг 4 время отключения ( $I_{\Delta}=5\times I_{\Delta N}$ , (-) отрицательной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x0.5, (+)</b>	Шаг 5 время отключения ( $I_{\Delta}=\frac{1}{2}\times I_{\Delta N}$ , (+) положительной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x0.5, (-)</b>	Шаг 6 время отключения ( $I_{\Delta}=\frac{1}{2}\times I_{\Delta N}$ , (-) отрицательной полярности)
<b>Id (+)</b>	Шаг 7, ток отключения ((+) положительной полярности)
<b>Id (-)</b>	Шаг 8, ток отключения ((-) отрицательной полярности)
<b>Uc</b>	Контактное напряжение при номинальном токе $I_{\Delta N}$

### 7.8 Полное сопротивление цепи короткого замыкания и ожидаемый ток короткого замыкания.

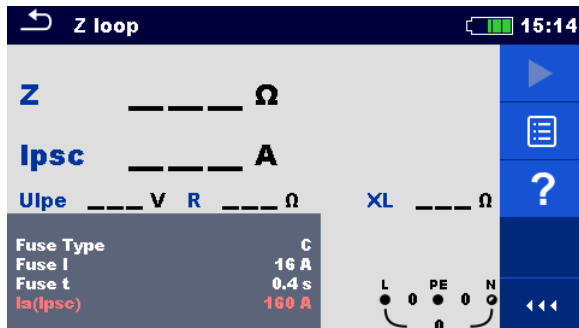


Рисунок 7.28: Меню Z конт.

#### Параметры/пределы измерения.

Тип предохранителя	Выбор типа предохранителя [gG, NV, B, C, D, K]
I Предохранителя	Номинальный ток выбранного предохранителя
t Предохранителя	Максимальное время разъединения выбранного предохранителя
Ia (Iкз)	Минимальный ток короткого замыкания для выбранного предохранителя

В приложении А представлены характеристики различных типов предохранителей.

#### Схема соединений.

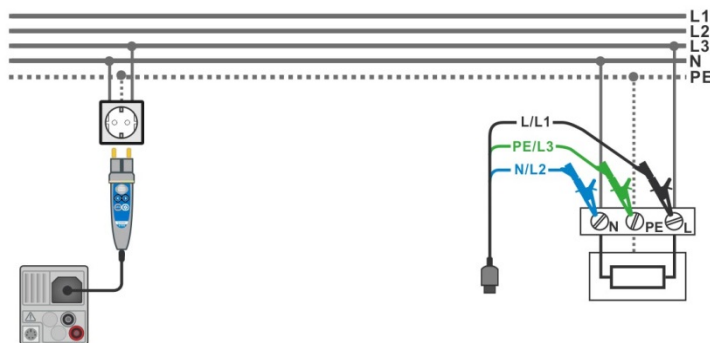


Рисунок 7.29: Подключение щупа «commander» и 3-проводного измерительного кабеля.

### Порядок проведения измерения.

- › Выберите функцию **Z конт.**
- › Установите параметры/пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › Подключите измерительный кабель или щуп «Commander» к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.29: Подключение штепсельного щупа «plug commander» и 3-х проводного измерительного кабеля.**
- › Запустите измерение.
- › Сохраните результаты (при необходимости).

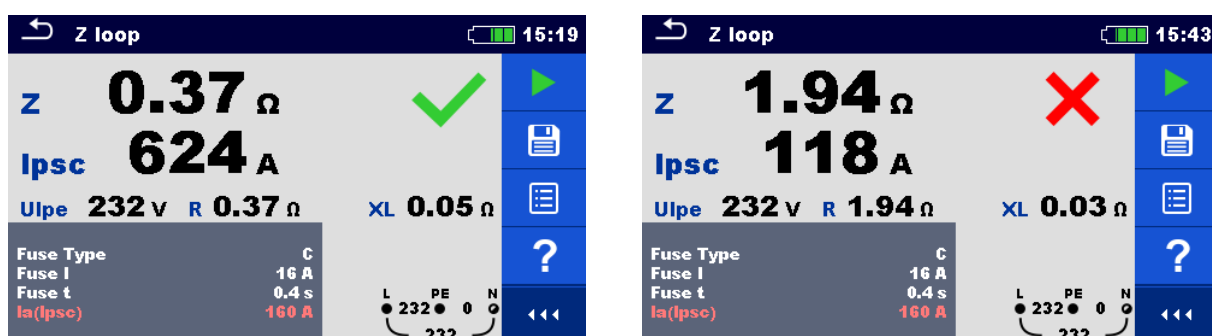


Рисунок 7.30: Пример результатов измерения полного сопротивления контура.

### Результаты/подрезультаты измерения.

<b>Z</b>	Полное сопротивление контура.
<b>Ikз</b>	Ожидаемый ток КЗ.
<b>Ulpe</b>	Напряжение L-PE
<b>R</b>	Активная составляющая полного сопротивления контура.
<b>XL</b>	Реактивная составляющая полного сопротивления контура.

Ожидаемый ток короткого замыкания  $I_{PSC}$  ( $Ikз$ ) рассчитывается на основе измеренного сопротивления следующим образом:

$$I_{PSC} = \frac{U_N \times k_{SC}}{Z}$$

где:

$U_N$ ..... Номинальное напряжение  $U_{L-PE}$  (см. таблицу ниже),

$k_{SC}$  ..... Поправочный коэффициент  $I_{sc}$  (см. раздел **4.6.4 Настройка**).

**$U_N$**  Диапазон входного напряжения (L-PE)

110 В	(93 В ≤ $U_{L-PE}$ ≤ 134 В)
230 В	(185 В ≤ $U_{L-PE}$ ≤ 266 В)

## 7.9 Полное сопротивление цепи короткого замыкания и ожидаемый ток короткого замыкания в системе с УЗО.

Измерение  $Z_s$  УЗО предназначено для цепей, защищенных УЗО.

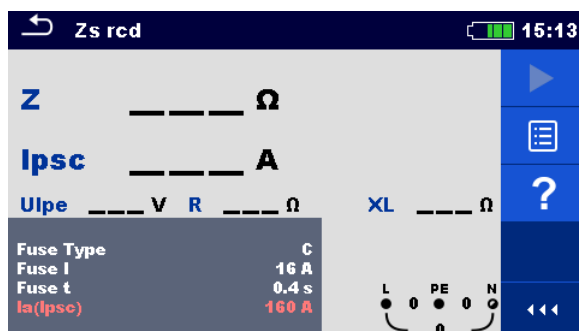


Рисунок 7.31: Меню  $Z_s$  УЗО.

### Параметры/пределы измерения.

Тип предохранителя	Выбор типа предохранителя [gG, NV, B, C, D, K]
I Предохранителя	Номинальный ток выбранного предохранителя.
t Предохранителя	Максимальное время разъединения выбранного предохранителя.
Ia (Iкз)	Минимальный ток короткого замыкания для выбранного предохранителя

В приложении А представлены характеристики различных типов предохранителей.

### Схема соединений.

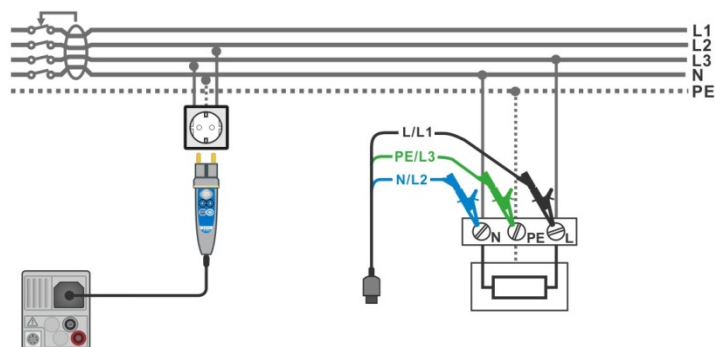


Рисунок 7.32: Подключение щупа «commander» и 3-х проводного измерительного кабеля.

**Порядок проведения измерения.**

- › Выберите функцию **Zs УЗО**.
- › Установите параметры/пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › **Подключите измерительный кабель или щуп «Commander» к испытываемому объекту, см. Рисунок 7.32: Подключение щупа «commander» и 3-х проводного измерительного кабеля.**
- › Запустите измерение.
- › Сохраните результаты (если необходимо).

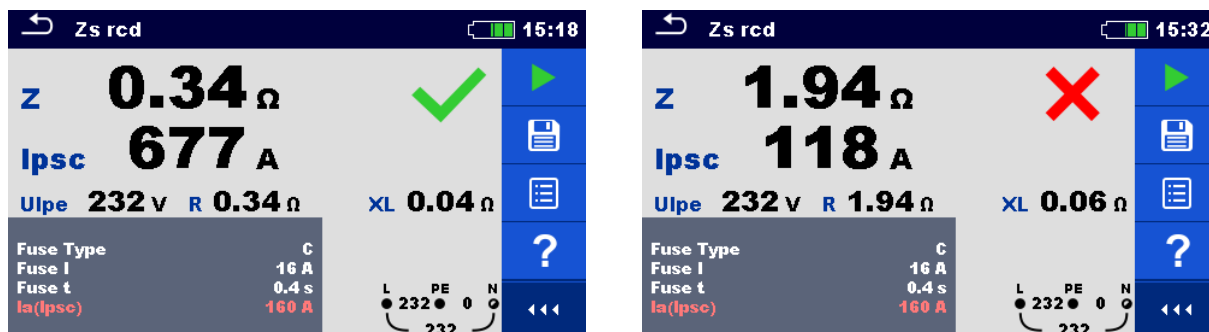


Рисунок 7.33: Примеры результатов измерения Zs УЗО.

**Результаты/подрезультаты измерения.**

<b>Z</b>	Полное сопротивление контура.
<b>Ikз</b>	Ожидаемый ток КЗ.
<b>Ulpe</b>	Напряжение L-PE.
<b>R</b>	Активная составляющая полного сопротивления контура.
<b>XL</b>	Реактивная составляющая полного сопротивления контура.

Предполагаемый ток короткого замыкания  $I_{psc}$  ( $I_{кз}$ ) рассчитывается на основе измеренного сопротивления следующим образом:

$$I_{psc} = \frac{U_N \times k_{sc}}{Z}$$

где:

$U_N$ ..... Номинальное напряжение  $U_{lpe}$  (см. таблицу ниже),

$k_{sc}$  ..... Коэффициент тока короткого замыкания (смотрите пункт **4.6.4 Настройки**).

<b><math>U_N</math></b>	<b>Диапазон входного напряжения (L-PE)</b>
-------------------------	--

110 В	$(93 \text{ В} \leq U_{L-PE} \leq 134 \text{ В})$
230 В	$(185 \text{ В} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ В})$



## 7.10 Измерение полного сопротивления цепи короткого замыкания с адаптером A1143.

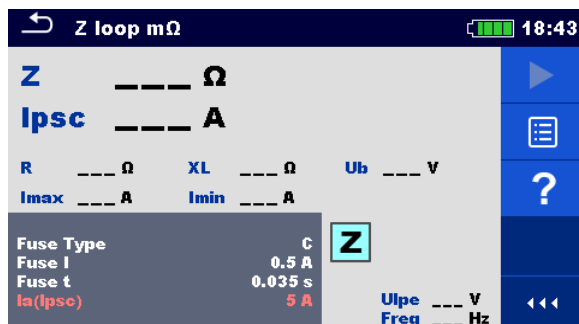


Рисунок 7.34: Меню Z конт мΩ (сопротивление контура Z, мОм).

### Параметры/пределы измерения.

Тип предохранителя	Выбор типа предохранителя [gG, NV, B, C, D, K].
I Предохранителя	Номинальный ток выбранного предохранителя.
t Предохранителя	Максимальное время разъединения выбранного предохранителя.
Ia (Ikз)	Минимальный ток короткого замыкания для выбранного предохранителя.

В приложении A представлены характеристики различных типов предохранителей.

### Схема соединений.

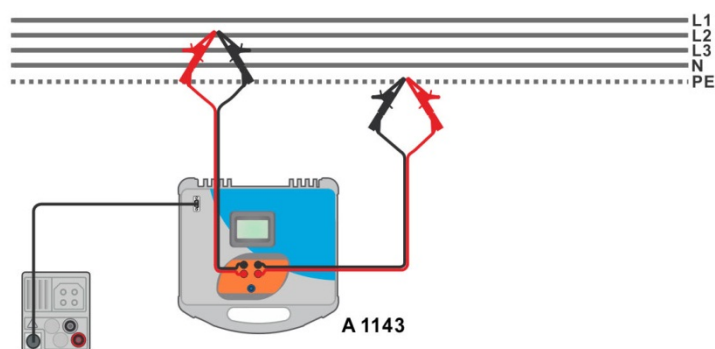


Рисунок 7.35: Высокоточное измерение полного сопротивления контура с помощью адаптера A 1143.

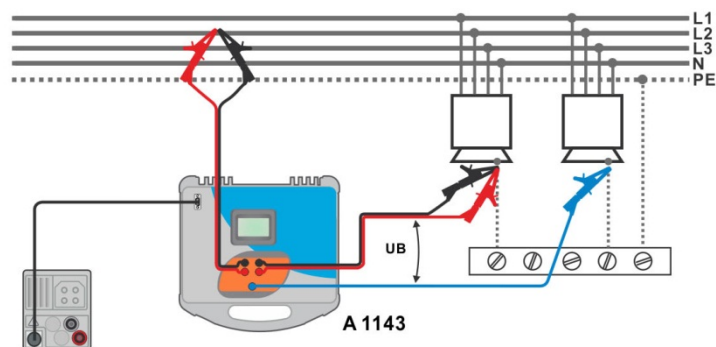




Рисунок 7.36: Измерение контактного напряжения с помощью адаптера А 1143.

### Порядок проведения измерения.

- › Выберите функцию **Z конт мОм**.
- › Установите параметры/пределы испытаний.
- › Подсоедините измерительные провода к адаптеру А 1143 – Euro Z 290 А и включите его.
- › Подсоедините адаптер А 1143 – Euro Z 290 А к прибору кабелем RS232-PS/2.
- › Подключите измерительные провода к испытываемому объекту, см. рисунки 7.35 и 7.36.
- › Запустите выполнение измерения нажатием кнопки  или .
- › Сохраните результаты (при необходимости).

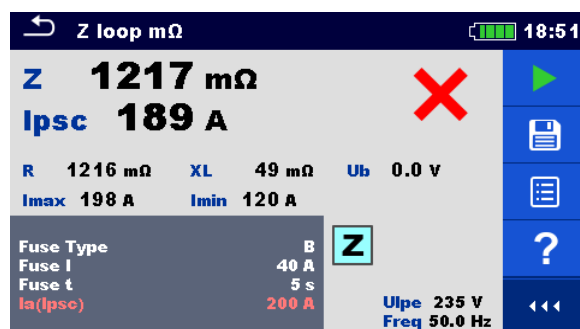
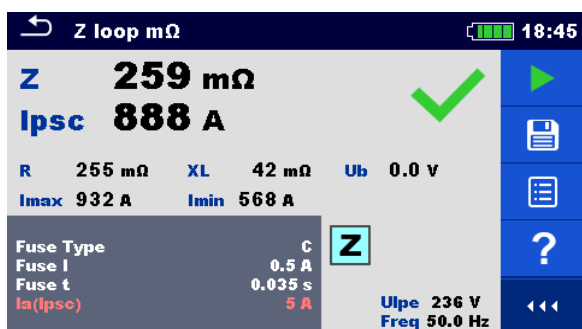


Рисунок 7.37: Пример результатов высокоточного измерения полного сопротивления контура.

### Результаты/подрезультаты измерения.

<b>Z</b>	Полное сопротивление контура.
<b>Iкз</b>	Стандартный ожидаемый ток короткого замыкания.
<b>Iмакс</b>	Максимальный ожидаемый ток короткого замыкания.
<b>Iмин</b>	Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания.
<b>Ub</b>	Контактное напряжение при максимальном ожидаемом токе короткого замыкания (контактное напряжение измеряется относительно щупа S, если он используется).
<b>R</b>	Активная составляющая полного сопротивления контура.
<b>XL</b>	Реактивная составляющая полного сопротивления контура.
<b>Ulpe</b>	Напряжение L-PE.
<b>Частота</b>	Частота.

Стандартный ток повреждения  $I_{psc}$  (Iкз) рассчитывается следующим образом:

$$I_{psc} I_{PSC} = \frac{230 V}{Z} \quad \text{где:} \quad U_{L-N} U_{L-PE} = 230 V \pm 10 \%$$

Предполагаемые токи повреждения (Iкз)  $I_{Min}$  и  $I_{Max}$  рассчитываются следующим образом:

$$I_{pscMin} = \frac{C_{min} U_{N(L-PE)}}{Z_{(L-PE)hot}} I_{Min} \quad \text{где:} \quad Z_{(L-PE)hot} = \sqrt{(1.5R_{L-PE})^2 + X_{L-PE}^2} \sqrt{(1.5R_{L-PE})^2 + X_{L-I}^2}$$

$$C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-PE)} = 230 V \pm 10 \% \\ 1.00; & otherwise \end{cases}$$

и

$$I_{pscMax} = \frac{C_{max} U_{N(L-PE)}}{Z_{L-PE}} I_{Max} \quad \text{где:} \quad Z_{L-PE} = \sqrt{R_{L-PE}^2 + X_{L-PE}^2}$$

$$C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-PE)} = 230 V \pm 10 \% \\ 1.00; & otherwise \end{cases} \quad \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-PE)} = 230 V \pm 10 \% \\ 1.10; & otherwise \end{cases}$$

Более подробные сведения находятся в руководстве по эксплуатации адаптера А 1143 – Euro Z 290 А .

## 7.11 Полное сопротивление линии и ожидаемый ток короткого замыкания.

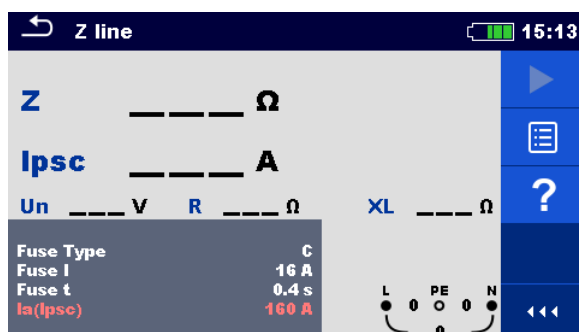


Рисунок 7.38: Меню измерения Z лин.

### Параметры/пределы измерения.

Тип предохранителя	Выбор типа предохранителя [gG, NV, B, C, D, K].
I Предохранителя	Номинальный ток выбранного предохранителя.
t Предохранителя	Максимальное время разъединения выбранного предохранителя.
Ia (Iкз)	Минимальный ток КЗ для выбранного предохранителя.

В приложении А представлены характеристики различных типов предохранителей.

### Схема соединений

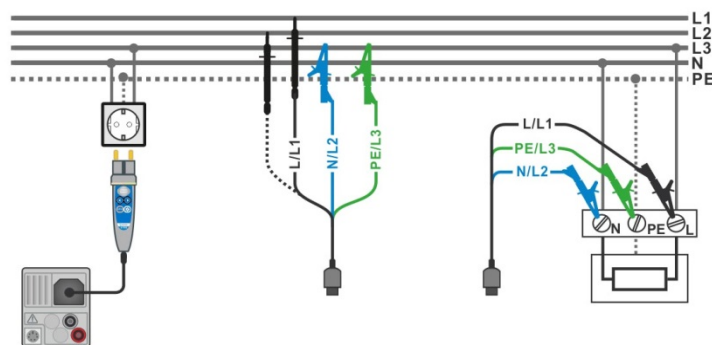


Рисунок 7.39: Подключение щупа «commander» с вилкой или 3-проводного измерительного кабеля при измерении полного сопротивления линии (фаза-нейтраль или фаза-фаза).

### Порядок проведения измерения

- › Выберите функцию Z линия.
- › Установите параметры/пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › **Подключите измерительный кабель или щуп**

«Commander» к испытываемому объекту, см. рис 7.39.

- › Запустите измерение.
- › Сохраните результаты (на выбор).



Рисунок 7.40: Примеры результатов измерения полного сопротивления линии.

### Результаты/подрезультаты измерения.

<b>Z</b>	Полное сопротивление (импеданс) линии.
<b>Ikз</b>	Ожидаемый ток КЗ.
<b>Un</b>	Напряжение L-N (фаза - нейтраль).
<b>R</b>	Активная составляющая полного сопротивления линии.
<b>XL</b>	Реактивная составляющая полного сопротивления линии.

Предполагаемый ток КЗ  $I_{PSC}$  ( $I_{kз}$ ) рассчитывается следующим образом:

$$I_{PSC} = \frac{U_N \times k_{SC}}{Z}$$

где:

$U_N$ ..... номинальное напряжение  $U_{L-N}$  или  $U_{L-L}$  (см. таблицу ниже),

$k_{SC}$  ..... поправочный коэффициент  $I_{sc}$  (см.раздел **4.6.4 Настройки**).

<b>Un</b>	<b>Диапазон входного напряжения (L-N или L-L)</b>
110 В	(93 В ≤ $U_{L-N}$ ≤ 134 В)
230 В	(185 В ≤ $U_{L-N}$ ≤ 266 В)
400 В	(321 В ≤ $U_{L-L}$ ≤ 485 В)

## 7.12 Измерение полного сопротивления линии с помощью адаптера A1143.

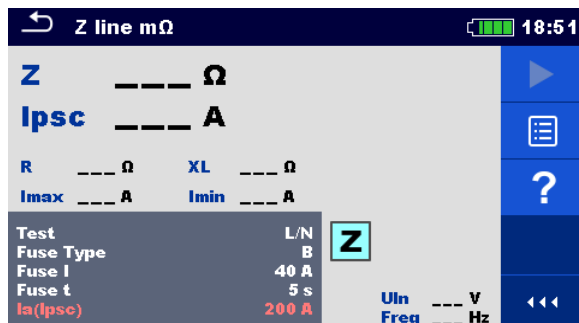


Рисунок 7.41: Меню Z линия мОм.

### Параметры/пределы измерения

<b>Испытание</b>	Тип испытания [L/N, L/L].
<b>Тип предохранителя</b>	Выбор типа предохранителя [gG, NV, B, C, D, K].
<b>I Предохранителя</b>	Номинальный ток выбранного предохранителя.
<b>t Предохранителя</b>	Максимальное время разъединения выбранного предохранителя.
<b>Ia (Iкз)</b>	Минимальный ток КЗ для выбранного предохранителя.

В приложении A представлены характеристики различных типов предохранителей.

### Схема соединений.

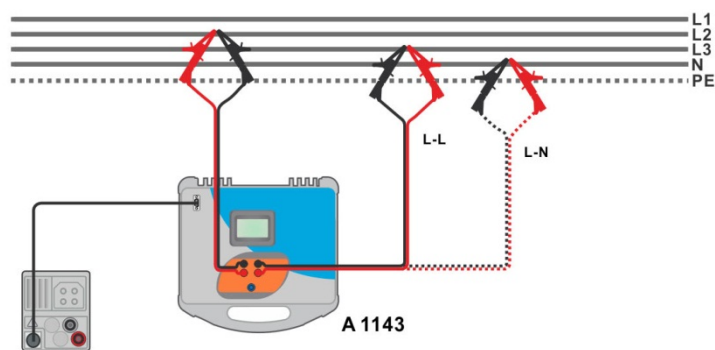




Рисунок 7.42: Высокоточное измерение полного сопротивления контура фаза - нейтраль или фаза – фаза с помощью адаптера A 1143.

### Порядок проведения измерения.

- › Выберите функцию Z линия мОм.
- › Установите параметры/пределы испытаний.
- › Подсоедините измерительные провода к адаптеру A 1143 – Euro Z 290 A и включите его.

- Подсоедините адаптер А 1143 – Euro Z 290 А к прибору кабелем RS232-PS/2.
- Подключите измерительные провода к испытываемому объекту, см. рисунок 7.42.
- Запустите выполнение измерение нажатием кнопки  или .
- Сохраните результаты (если необходимо).

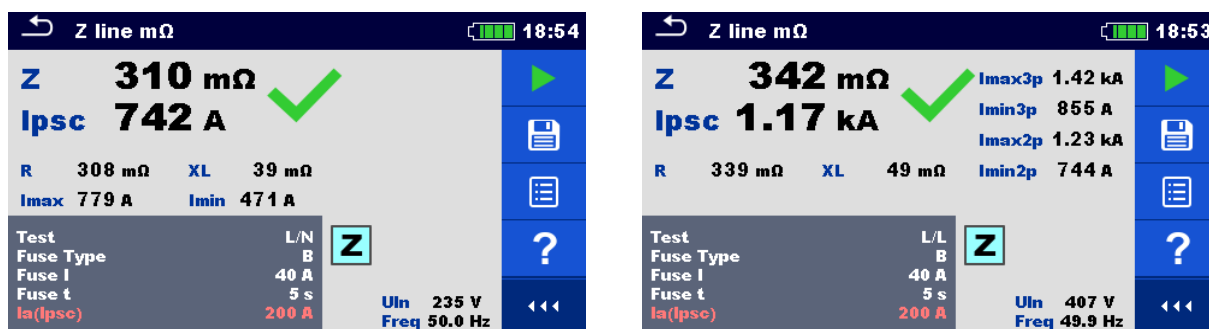


Рисунок 7.43: Пример результатов высокоточного измерения полного линии контура.

### Результаты/подрезультаты измерения.

<b>Z</b>	Полное сопротивление (импеданс) линии.
<b>Iкз</b>	Стандартный ожидаемый ток короткого замыкания.
<b>Iмакс</b>	Максимальный ожидаемый ток короткого замыкания.
<b>Iмин</b>	Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания.
<b>Iмакс2ф</b>	Максимальный 2-фазный ожидаемый ток короткого замыкания.
<b>Iмин2ф</b>	Минимальный 2-фазный ожидаемый ток короткого замыкания.
<b>Iмакс3ф</b>	Максимальный 3-фазный ожидаемый ток короткого замыкания.
<b>Iмин3ф</b>	Минимальный 3-фазный ожидаемый ток короткого замыкания.
<b>R</b>	Активная составляющая полного сопротивления линии.
<b>XL</b>	Реактивная составляющая полного сопротивления линии.
<b>Uln</b>	Напряжение L-N или L-L (Ф-N или Ф-Ф).
<b>Частота</b>	Частота.

Стандартный ток короткого замыкания  $I_{psc}$  ( $I_{кз}$ ) рассчитывается следующим образом:

$$I_{psc} I_{PSC} = \frac{230 V}{Z} \quad \text{где:} \quad U_{L-N} = 230 V \pm 10 \%$$

$$I_{psc} I_{PSC} = \frac{400 V}{Z} \quad \text{где:} \quad U_{L-N} U_{L-L} = 400 V \pm 10 \%$$

Ожидаемые токи короткого замыкания  $I_{Min}$ ,  $I_{Min2p}$ ,  $I_{Min3p}$  и  $I_{Max}$ ,  $I_{Max2p}$ ,  $I_{Max3p}$  рассчитываются следующим образом:

$I_{pscMin} = \frac{C_{min} U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)hot}} I_{Min}$	где:	$Z_{(L-PE)hot} Z_{(L-N)hot} = \sqrt{(1.5R_{L-PE})^2 + X_{L-PE}^2} \sqrt{(1.5R_{(L-N)})^2 + X_{(L-N)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-PE)} = 230 V \pm 10 \% \\ 1.00; & otherwise \end{cases} \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-N)} = 230 V \\ 1.00; & otherwise \end{cases}$
$I_{pscMax} = \frac{C_{max} U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)}} I_{Max}$	где:	$Z_{L-PE} = \sqrt{R_{L-PE}^2 + X_{L-PE}^2} Z_{(L-N)} = \sqrt{R_{(L-N)}^2 + X_{(L-N)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-PE)} = 230 V \pm 10 \% \\ 1.00; & otherwise \end{cases} \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-L)} \\ 1.10; & otherwise \end{cases}$
$I_{Minзр} = \frac{C_{min} U_{N(L-L)}}{Z_{(L-L)hot}}$	где:	$Z_{(L-L)hot} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-L)} = 400 V \pm 10 \% \\ 1.00; & otherwise \end{cases}$
$I_{Maxзр} = \frac{C_{max} U_{N(L-L)}}{Z_{(L-L)}}$	где:	$Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-L)} = 400 V \pm 10 \% \\ 1.10; & otherwise \end{cases}$
$I_{Minзр} = \frac{C_{min} \times U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)hot}}$	где:	$Z_{(L-L)hot} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-L)} = 400 V \pm 10 \% \\ 1.00; & otherwise \end{cases}$
$I_{Maxзр} = \frac{C_{max} \times U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)}}$	где:	$Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-L)} = 400 V \pm 10 \% \\ 1.10; & otherwise \end{cases}$

Более подробные сведения находятся в руководстве по эксплуатации адаптера А 1143 – Euro Z 290 А .



## 7.13 Падение напряжения.

Падение напряжения рассчитывается исходя из разницы полного сопротивления линии в точках подключения (розетках) и полного сопротивления в контрольной точке (обычно полное сопротивление в распределительном щите).

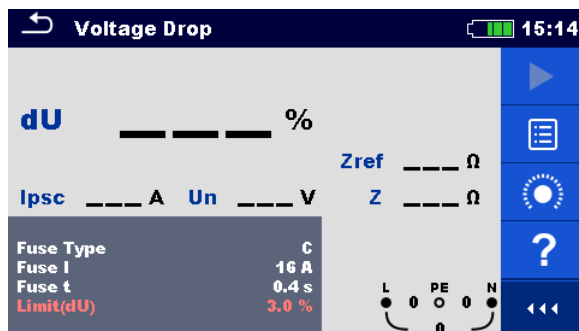


Рисунок 7.44: Меню падения напряжения.

### Параметры/пределы измерения.

Тип предохранителя	Выбор типа предохранителя [gG, NV, B, C, D, K]
I Предохранителя	Номинальный ток выбранного предохранителя
t Предохранителя	Максимальное время разъединения выбранного предохранителя
Предел (dU)	Максимальное падение напряжения [3.0 % ... 9.0 %]

В приложении А представлены характеристики различных типов предохранителей.

### Схема соединений.

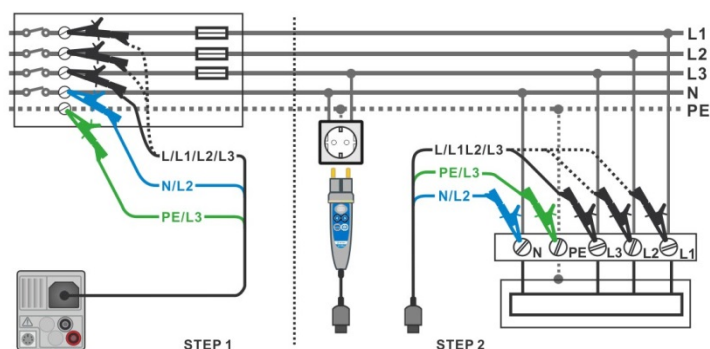




Рисунок 7.45: Измерение падения напряжения – подключение щупа «commander» и 3-проводного измерительного кабеля.

### Порядок проведения измерения.

**Шаг 1:** Измерение полного сопротивления  $Z_{оп}$  в контрольной точке

- Выберите функцию Падение напряжения.

- › Установите параметры/ пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › Подключите измерительные провода к началу электрической изоляции, см. **Рисунок 7.45: Измерение падения напряжения – подключение щупа «commander» и 3-проводного измерительного кабеля.**
- › Коснитесь значка  для инициализации измерения Zоп.
- › Нажмите кнопку  для измерения Zоп.

## Шаг 2: Измерение падения напряжения

- › Выберите функцию Падение напряжения.
- › Установите параметры/пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › Подключите измерительные провода и разъем «Commander» к испытываемому объекту (см. **Рисунок 7.45: Измерение падения напряжения – подключение щупа «commander» и 3-проводного измерительного кабеля**).
- › Запустите измерение.
- › Сохраните результаты (если необходимо).

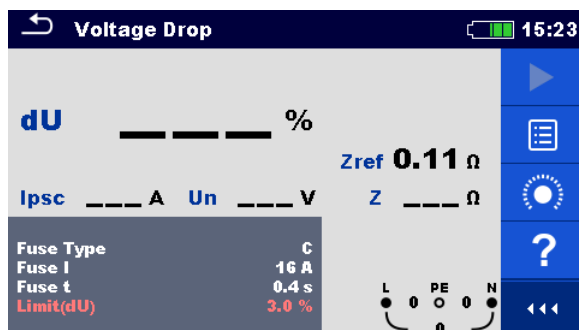


Рисунок 7.46: Пример результатов измерения Zоп (шаг 1).

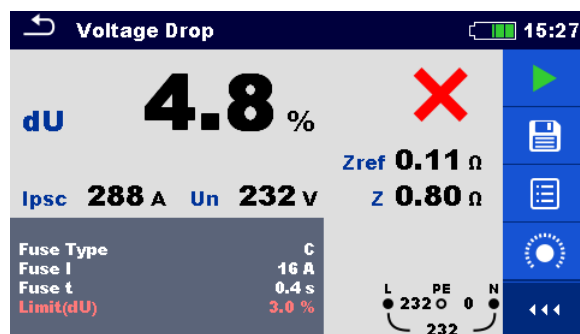
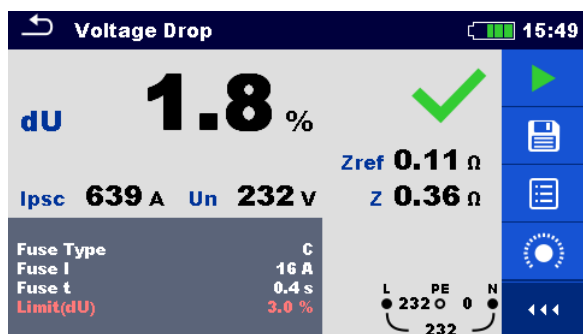


Рисунок 7.47: Пример результатов измерения падения напряжения (шаг 2).

## Результаты/подрезультаты измерения.

<b>dU</b>	Падение напряжения.
<b>Iкз</b>	Ожидаемый ток КЗ.
<b>Un</b>	Напряжение L-N (фаза – нейтраль).
<b>Zоп</b>	Импеданс линии в контрольной линии.
<b>Z</b>	Полное сопротивление (импеданс) линии.

Падение напряжения рассчитывается следующим образом:

$$dU[\%] = \frac{(Z - Z_{REF}) \cdot I_N}{U_N} \cdot 100$$

где:

<b>dU</b>	Рассчитанное падение напряжения.
<b>Zref (Zоп)</b>	Сопротивление в опорной точке (на вводе).
<b>Z</b>	Импеданс в точке испытаний.
<b>Un</b>	Номинальное напряжение.
<b>In</b>	Номинальный ток выбранного предохранителя (предохранитель 1)

<b>Un</b>	<b>Диапазон входного напряжения (L-N или L-L)</b>
110 В	(93 В ≤ U <sub>L-N</sub> ≤ 134 В)
230 В	(185 В ≤ U <sub>L-N</sub> ≤ 266 В)
400 В	(321 В ≤ U <sub>L-L</sub> ≤ 485 В)

## 7.14 Сопротивление заземления.

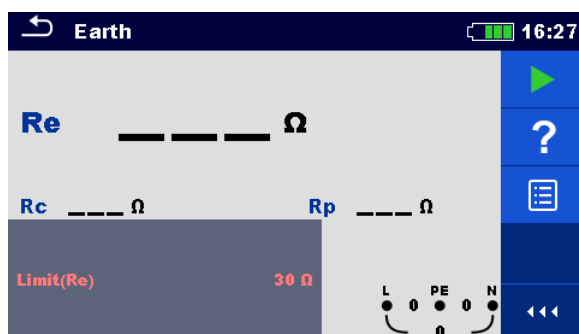


Рисунок 7.48: Меню заземления.

### Параметры/пределы измерения.

<b>Предел (Re)</b>	Максимальное сопротивление [Выкл., 1 Ω ... 5 кΩ]
--------------------	--

### Схемы соединений

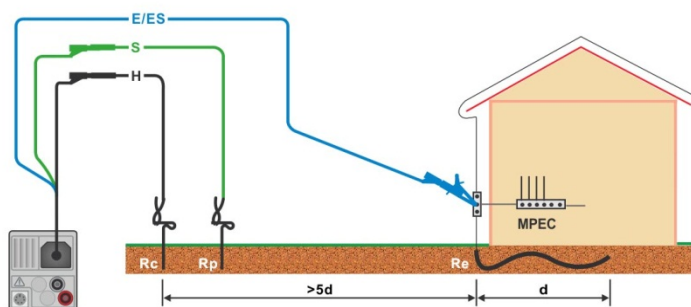


Рисунок 7.49: Измерение основного заземления электроустановки.

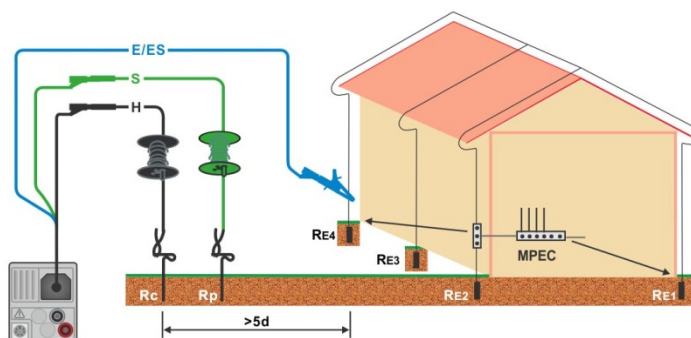


Рисунок 7.50: Измерение сопротивления системы молниезащиты.

### Порядок проведения измерения.

- Выберите функцию Заземление.
- Установите параметры/ пределы испытаний.
- Подключите измерительный кабель к прибору.

- Подключите измерительные провода к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.49: Измерение основного заземления электроустановки** и **Рисунок 7.50: Измерение сопротивления системы молниезащиты**.
- Запустите измерение.
- Сохраните результаты (на выбор).

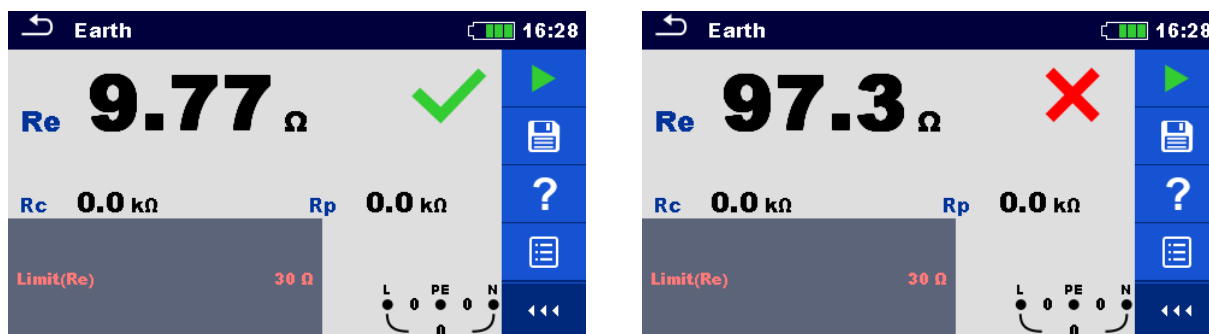


Рисунок 7.51: Пример результатов измерения сопротивления заземления.

### Результаты/подрезультаты измерения.

<b>Re</b>	Сопротивление заземления.
<b>Rc</b>	Сопротивление щупа Н (токоизмерительного).
<b>Rp</b>	Сопротивление щупа S (потенциального).

## 7.15 Измерение сопротивления заземления с помощью двух токоизмерительных клещей.

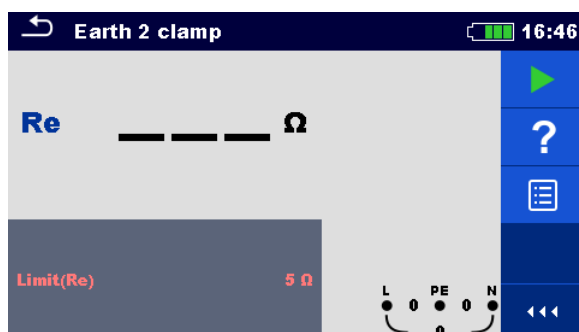


Рисунок 7.52: Меню Заземление (клещи).

### Параметры/пределы измерения.

Предел (Re)	Максимальное [Выкл., 1... 30 Ом]	сопротивление
-------------	----------------------------------	---------------

### Схема соединений.

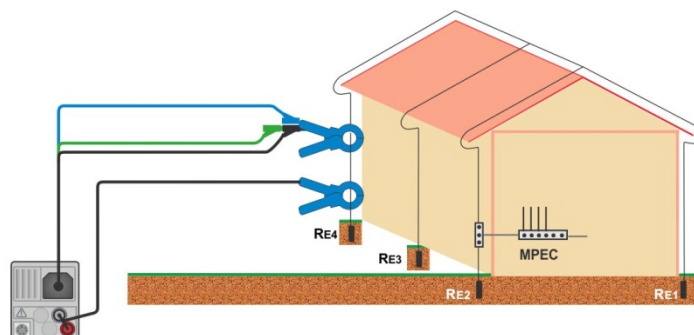


Рисунок 7.53: Измерение сопротивления заземления с помощью клещей.

### Порядок проведения измерения.

- › Выберите функцию Заземление клещи.
- › Установите параметры/ пределы испытаний.
- › Подключите клещи к прибору.
- › Подключить клещи к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.53: Измерение сопротивления заземления с помощью клещей.**
- › Запустите измерение.
- › Остановите измерение.
- › Сохраните результаты (если необходимо).

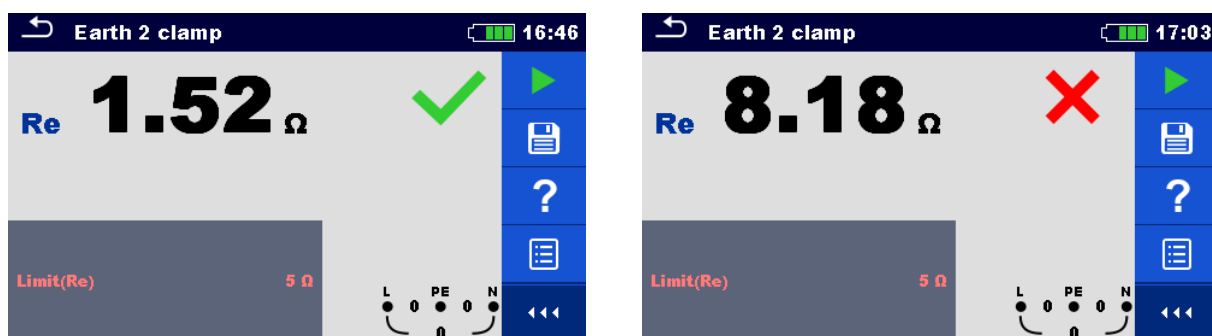


Рисунок 7.54: Пример результатов измерения сопротивления заземления с помощью 2 клещей.

### Результаты/подрезультаты измерения.

Re	Сопротивление заземления
----	--------------------------

## 7.16 Удельное сопротивление грунта.

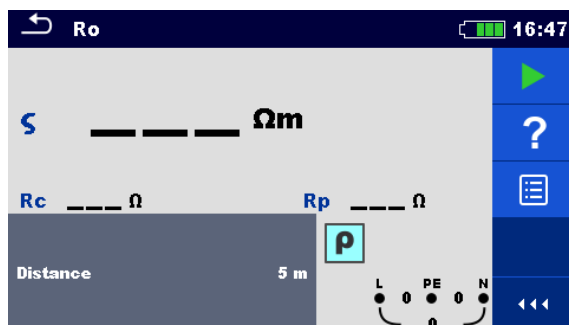


Рисунок 7.55: Меню Ro (удельное сопротивление грунта).

### Параметры/ пределы измерения.

**Расстояние** Расстояние между щупами (0,1 ... 30 м)

### Схема соединений.

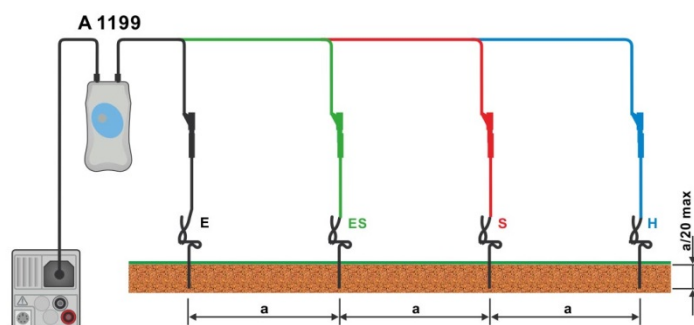


Рисунок 7.56: Измерение удельного сопротивления грунта.

### Порядок проведения измерения.

- Выберите функцию Ro.
- Установите параметры/пределы испытаний.
- Подключите адаптер A 1199 к прибору.
- Соедините измерительные провода с клещами заземления, см. **Рисунок 7.56: Измерение удельного сопротивления грунта.**
- Запустите измерение.
- Сохраните результаты (если необходимо).



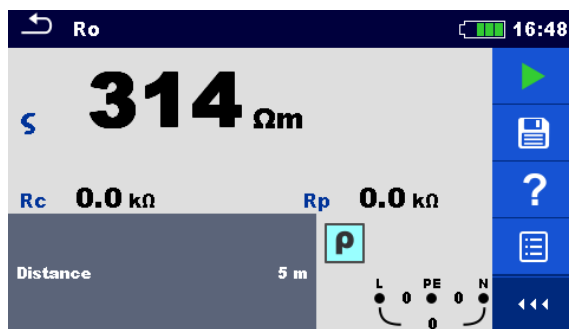


Рисунок 7.57: Пример результатов измерения удельного сопротивления грунта.

### Результаты/подрезультаты измерения.

$\rho$	Удельное сопротивление грунта.
<b>Rc</b>	Сопротивление H, E щупа (токоизмерительного).
<b>Rp</b>	Сопротивление S, ES щупа (потенциального).

## 7.17 Мощность.

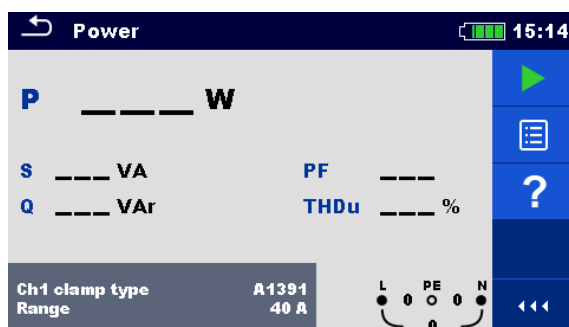


Рисунок 7.58: Меню Мощность.

### Параметры/пределы измерения.

Тип клещей Тип токовых клещей [A1018, A1019, A1391]  
кан1:

Диапазон Диапазон выбранных токовых клещей.  
A1018 [20 A]  
A1019 [20 A]  
A1391 [40 A, 300 A]

### Схема соединений.

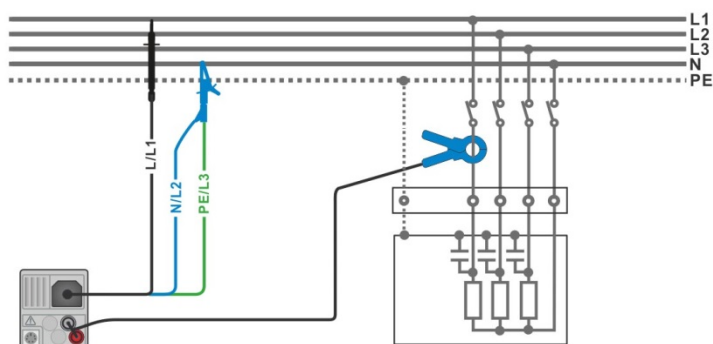


Рисунок 7.59: Измерение мощности.

### Порядок проведения измерения.

- › Выберите функцию Мощность.
- › Установите параметры/ пределы.
- › Подсоедините испытательные провода измерения напряжения и токовые клещи к прибору.
- › Подсоедините провода для измерения напряжения и токовые клещи к испытываемому объекту (см. рис. 7.59).
- › Запустите постоянное измерение.
- › Остановите измерение.
- › Сохраните результаты (если необходимо).

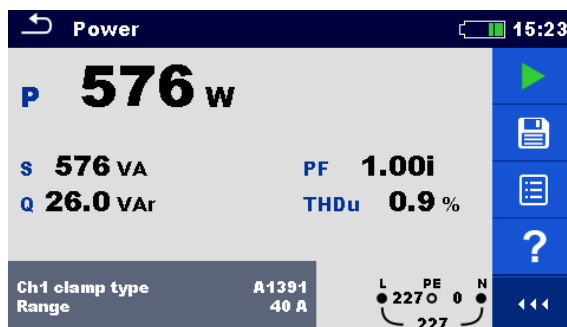


Рисунок 7.60: Примеры результатов измерения мощности.

### Результаты/подрезультаты измерения.

<b>P</b>	Активная мощность.
<b>S</b>	Полная мощность.
<b>Q</b>	Реактивная мощность (емкостная или индуктивная).
<b>Коэф. мощн.</b>	Коэффициент мощности (емкостной или индуктивный).
<b>THDu</b>	Суммарный коэффициент гармоник напряжения.

## 7.18 Гармоники.

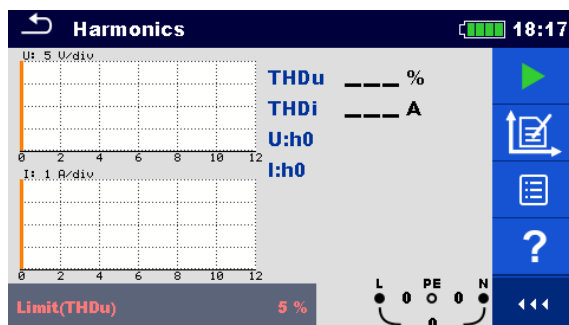


Рисунок 7.61: Меню Гармоники.

### Параметры/пределы измерения

**Предел (THDu)** Предел – максимальное значение THD по напряжению [3...10 %]

### Схема соединений

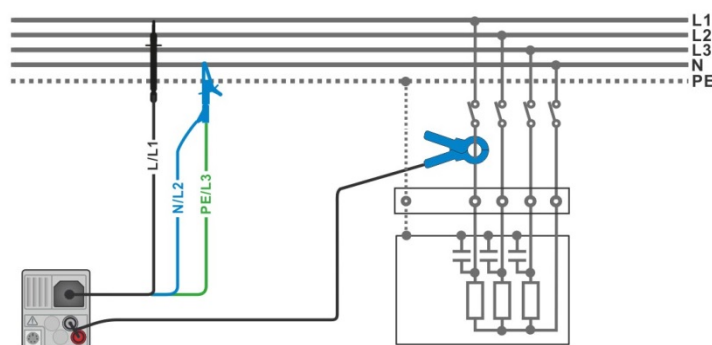


Рисунок 7.62: Измерение гармоник.

### Порядок проведения измерения.

- Выберите функцию Гармоники.
- Установите параметры/ пределы.
- Подсоедините испытательный кабель и токовые клещи к прибору.
- Подсоедините провода для измерения напряжения и токовые клещи к испытываемому объекту (см. **Рисунок 7.62: Измерение гармоник.**)
- Запустите постоянное измерение.
- Остановите измерение.
- Сохраните результаты (если необходимо).

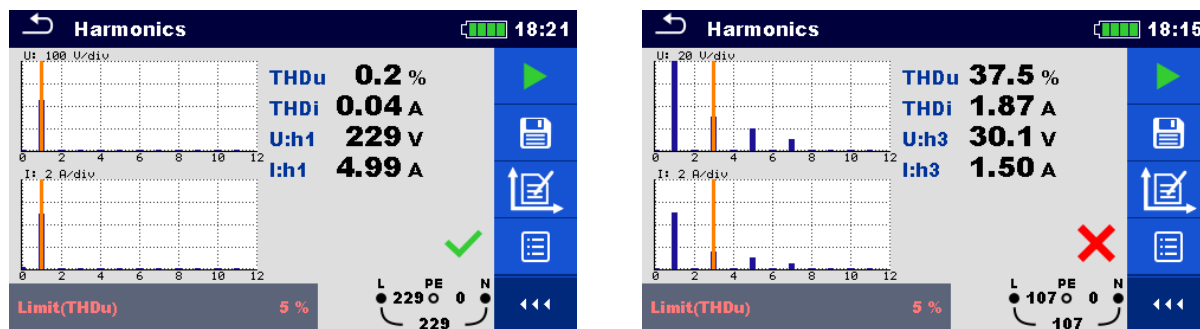


Рисунок 7.63: Примеры результатов измерения гармоник.

**Результаты/ подрезультаты измерения.**

<b>U:h(i)</b>	TRMS (ИСКЗ) напряжение выбранной гармоники [h0 ... h12].
<b>I:h(i)</b>	TRMS (ИСКЗ) тока выбранной гармоники [h0 ... h12].
<b>THDu</b>	Суммарный коэффициент гармоник напряжения.
<b>THDi</b>	Суммарный коэффициент гармоник тока.

## 7.19 Токи.

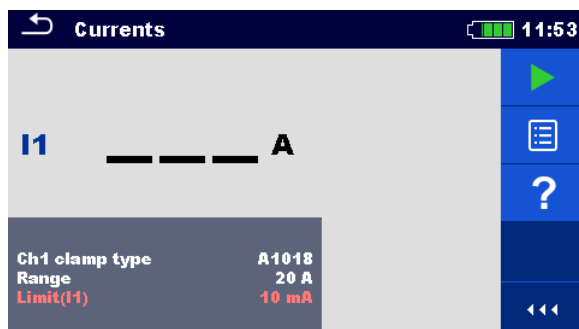


Рисунок 7.64: Меню Токи.

### Параметры/пределы измерения.

Тип клещей	Тип токовых клещей [A1018, A1019, A1391]
Кан1:	
Диапазон	Диапазон выбранных токовых клещей. A1018 [20 A] A1019 [20 A] A1391 [40 A, 300 A]
Предел (I1)	Предел – макс. дифференциальной утечки [Выкл., 0,1 - 100 mA]

### Схема соединений

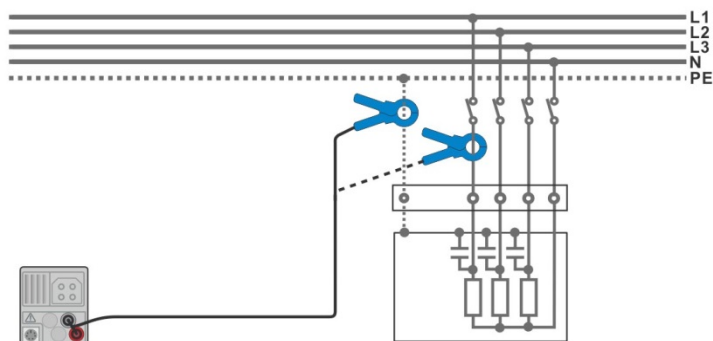


Рисунок 7.65: Измерения тока утечки и тока нагрузки.

### Порядок проведения измерения.

- › Выберите функцию Токи.
- › Установите параметры/ пределы.
- › Подключите токовые клещи к прибору.
- › Подключите клещи к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.65: Измерения тока утечки и тока нагрузки.**
- › Запустите постоянное измерение.
- › Остановите измерение.
- › Сохраните результаты (если необходимо).

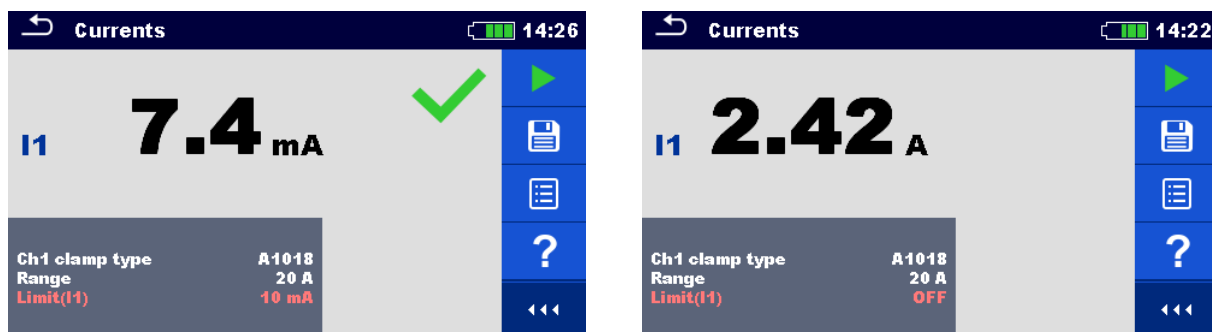


Рисунок 7.66: Примеры результатов измерения тока.

### Результаты/подрезультаты измерения.

I1	Утечка	или	ток
	нагрузки		

## 7.20 ISFL – ток утечки первичного повреждения (только для модели MI 3152).

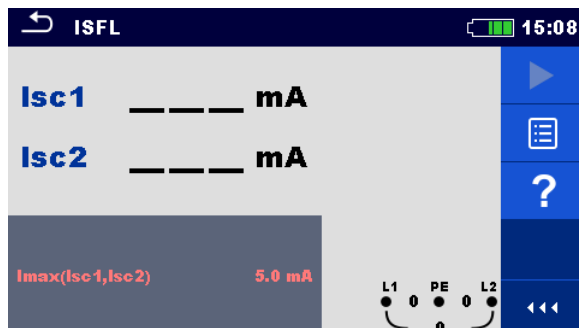


Рисунок 7.67: Меню ISFL (тока утечки первичного повреждения).

### Параметры/ пределы измерения.

$I_{max}(I_{sc1}, I_{sc2})$  Максимальный ток утечки первичного повреждения [ВЫКЛ. (откл.), 3,0 мА ... 19,5 мА]

### Схемы соединений.

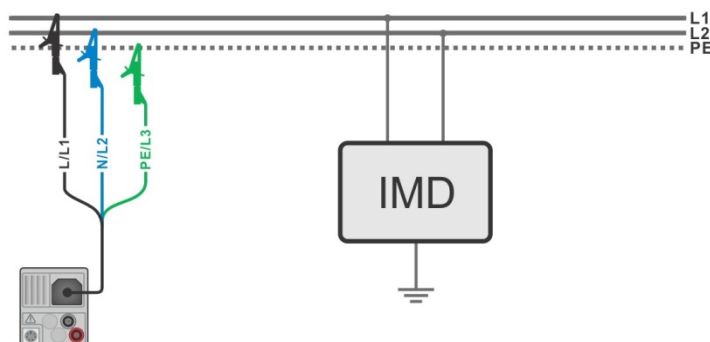


Рисунок 7.68: Измерение наибольшего тока утечки первичного повреждения с 3-проводным кабелем.

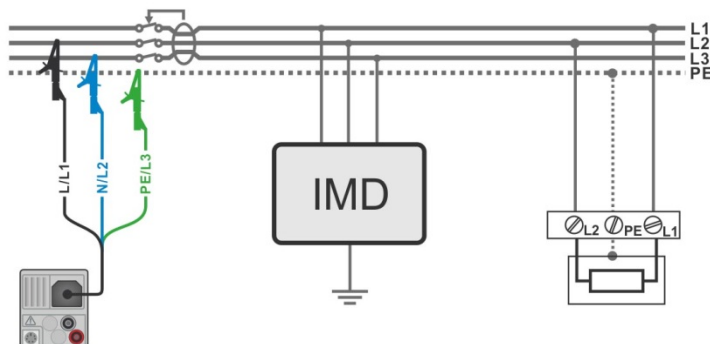


Рисунок 7.69: Измерение тока утечки первичного повреждения для цепи с УЗО с 3-проводным кабелем.

### Порядок проведения измерения.



- › Выберите функцию ISFL.
- › Установите параметры/ пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › Подключите измерительные провода к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.68: Измерение наибольшего тока утечки первичного повреждения** и **Рисунок 7.69: Измерение тока утечки первичного повреждения для цепи с УЗО с 3-проводным кабелем**.
- › Запустите измерение.
- › Сохраните результаты (если необходимо).



Рисунок 7.70: Примеры результатов измерения тока утечки первичного повреждения.

#### Результаты/подрезультаты измерения.

<b>I<sub>кз1</sub></b>	Ток утечки первичного повреждения между фазой 2 и 33 (L1/PE)
<b>I<sub>кз2</sub></b>	Ток утечки первичного повреждения между фазой 2 и 33 (L2/PE)

## 7.21 Функция IMD – испытание устройств контроля изоляции (только для модели MI 3152).

Эта функция предназначена для проверки порога срабатывания тревоги устройств контроля изоляции (IMD – от англ. insulation monitor devices) путём подключения сменных сопротивлений между фазой выводами L1/PE и L2/PE (Ф1/33 и Ф2/33).

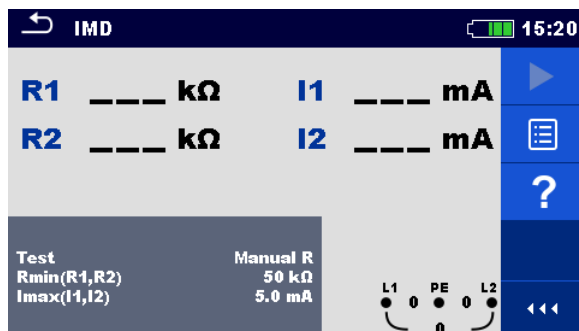


Рисунок 7.71: Меню IMD (устройств контроля изоляции).

### Параметры/ пределы испытания.

<b>Испытание</b>	Тип испытаний[MANUAL R, MANUAL I, AUTO R, AUTO I](ручной R, I, автоматический R, I)
<b>t шаг</b>	<b>Таймер (режимов испытаний AUTO R и AUTO I) [1 с ... 99 с]</b>
<b>Rмин (R1,R2)</b>	Мин. сопротивление изоляции [Выкл., 5 kΩ ... 640 kΩ],
<b>Iмакс (I1,I2)</b>	Максимальный ток повреждения [ВЫКЛ. (откл.), 0,1 ... 19,9 mA]

### Схема соединений.

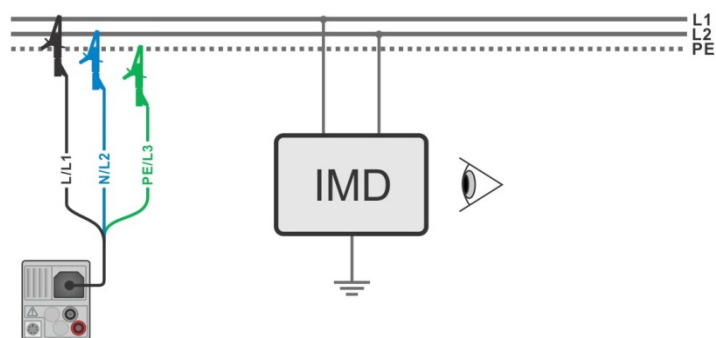












Рисунок 7.72: Соединение с 3-проводным измерительным кабелем.



**Порядок проведения испытаний (MANUAL R, MANUAL I – ручной R, I)**

- › Выберите функцию IMD.
- › Установите параметр для режима MANUAL R или MANUAL I. Установите прочие параметры/ пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › Подключите измерительные провода к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.72: Соединение с 3-проводным измерительным кабелем.**
- › Запустите измерение.



- › Нажатиями кнопок   или   изменяйте значение сопротивления\*), пока не сработает тревога IMD по неисправности изоляции фазы 1 (L1).

- › Нажмите кнопку  или , чтобы переключиться на фазу 2 (L2). (Если функция IMD выключит напряжение питания, то прибор автоматически перейдет на контакт линии L2 (Ф2) и проведёт испытание, как только обнаружит подачу напряжения питания.)



- › Нажатиями кнопок   или   изменяйте значение сопротивления\*), пока не сработает тревога IMD по неисправности изоляции фазы 1 (L2).

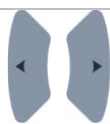
- › Нажмите кнопку  или . (Если функция IMD выключит напряжение питания, то прибор автоматически включит индикацию PASS/FAIL/ NO STATUS (норма/ отказ/ нет состояния).

- › Используйте  для выбора индикации PASS / FAIL / NO STATUS.

- › Нажмите кнопку  или  для подтверждения выбора и выполнения измерения.
- › Сохраните результаты (на выбор).

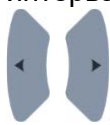
**Порядок проведения испытаний (AUTO R, AUTO I).**

- › Выберите функцию IMD.
- › Установите параметр для режима AUTO R или AUTO I.
- › Установите прочие параметры/ пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › Подключите измерительные провода к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.72: Соединение с 3-проводным измерительным кабелем.**
- › Запустите измерение. Сопротивление изоляции между L1-PE (Ф1-33) автоматически уменьшается до значения предела\*) в соответствии с заданным таймеру временным интервалом. Ускорить испытание можно нажатиями кнопок   или



, пока не сработает тревога IMD по неисправности изоляции для линии L1 (Ф1).

- Нажмите кнопку или , чтобы переключиться на фазу 2 (L2). (Если функция IMD выключит напряжение питания, то прибор автоматически перейдёт на контакт линии L2 (Ф2) и проведёт испытание, как только обнаружит подачу напряжения питания.)
- Сопrotивление изоляции между L2-PE (Ф1-33) автоматически уменьшается то значения предела\*) в соответствии с заданным таймеру временным интервалом. Ускорить испытание можно нажатиями кнопок или



, пока не сработает тревога IMD по неисправности изоляции для линии L2 (Ф1).

- Нажмите кнопку или . Если функция IMD выключит напряжение питания, то прибор автоматически включит индикацию PASS/FAIL/ NO STATUS (норма/ отказ/ нет состояния).
- Используйте для выбора индикации PASS / FAIL / NO STATUS.
- Нажмите кнопку или для подтверждения выбора и выполнения измерения.
- Сохраните результаты (на выбор).

\*) Если выбрана под-функция MANUAL R или AUTO R, то начальное значение сопротивления изоляции определяется формулой  $R_{START} \cong 1.5 \times R_{LIMIT}$ .

\*) Если выбрана под-функция MANUAL I или AUTO I, то начальное значение сопротивления изоляции определяется формулой  $R_{START} \cong 1.5 \times \frac{U_{L1-L2}}{I_{LIMIT}}$ .

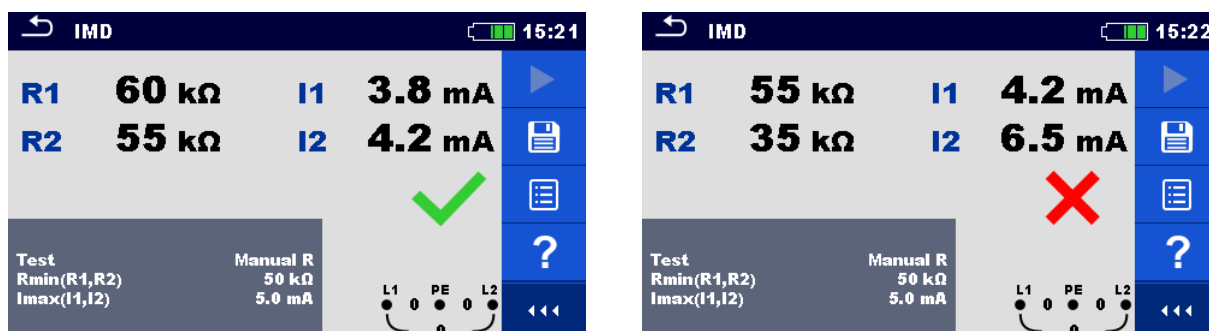


Рисунок 7.73: Пример результатов испытания IMD (устройства контроля изоляции).

### Результаты/подрезультаты испытания.

R1 Порог сопротивления изоляции между L1-PE

---

	(Ф2-33)
<b>I1</b>	Вычисленный ток утечки при первичной неисправности для R1
<b>R2</b>	Порог сопротивления изоляции между L2-PE (Ф2-33)
<b>I2</b>	Вычисленный ток утечки при первичной неисправности для R2

---

Расчётный ток утечки первичного повреждения при пороговом сопротивлении изоляции принимается за  $I_{L1-L2}$ , где  $U_{L1-L2}$  – межфазное напряжение. Расчётный ток первичного повреждения это максимальный ток, который будет протекать, если сопротивление изоляции уменьшится до значения, равного подключенному тестовому сопротивлению, при этом считается, что первичное повреждение возникло между противоположной фазой и защитным заземлением (PE).

## 7.22 Сопротивление проводника защитного заземления.



Рисунок 7.74: Меню измерения сопротивления провода защитного заземления.

### Параметры/пределы измерения.

Соединение	[Rpe, Локальное]
УЗО	(да/ нет)
Предел (Rpe)	Макс. сопротивление [ВЫКЛ., 0,1 ... 20,0 Ом]

### Схема соединений.

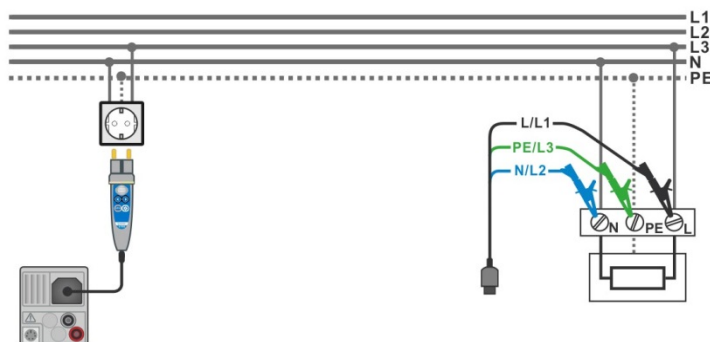


Рисунок 7.75: Подключение щупа «commander» и 3-проводного измерительного кабеля.

**Порядок проведения измерения.**

- › Выберите функцию Rpe.
- › Установите параметры/ пределы испытаний.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › Подключите измерительный кабель или разъем «Commander» к испытываемому объекту, см. **Рисунок 7.75: Подключение щупа «commander» и 3-проводного измерительного кабеля.**
- › Запустите измерение.
- › Сохраните результаты (если необходимо).

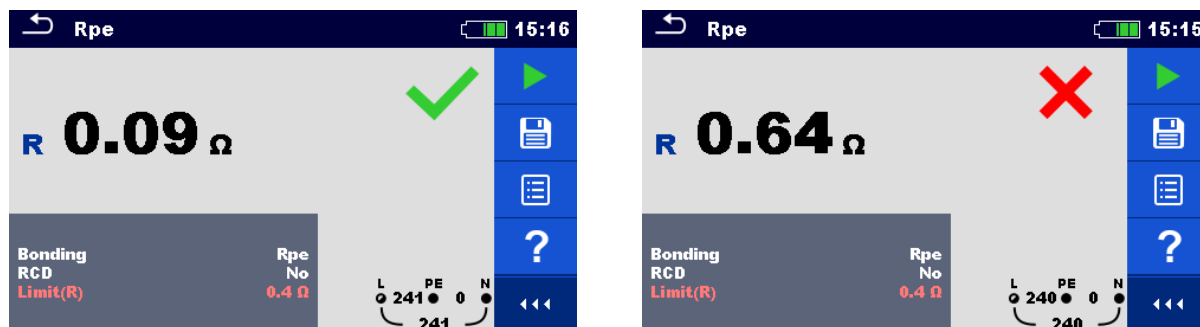


Рисунок 7.76: Пример результатов измерения сопротивления провода защитного заземления

**Результаты/ подрезультаты измерения.**

Rpe	Сопротивление провода защитного заземления (PE)
-----	---

## 7.23 Освещенность.

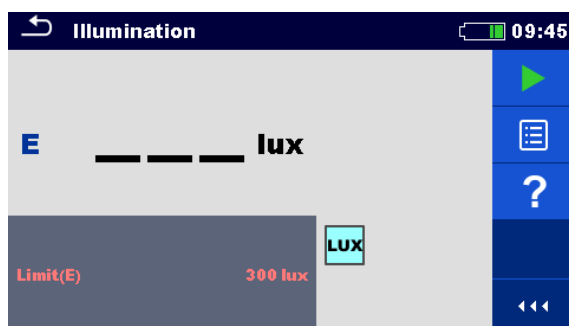


Рисунок 7.77: Меню измерения освещенности.

### Параметры/ пределы измерения.

**Предел (E)** Предел (E) – минимальная освещенность (выкл., 0.1...20 люкс).

### Расположение датчика

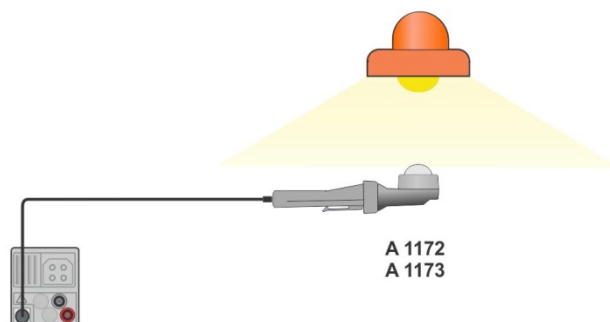


Рисунок 7.78: Расположение датчика.

### Порядок проведения измерения.

- › Выберите функцию Освещённость.
- › Установите параметры/ пределы испытаний.
- › Подключите к прибору датчик А 1172 или А 1173.
- › Расположите люксметр, как показано на **Рисунок 7.78: Расположение датчика люксметра**.  
Убедитесь, что датчик люксметра включен.
- › Запустите постоянное измерение.
- › Остановите измерение.
- › Сохраните результаты (если необходимо).





Рисунок 7.79: Пример результата измерения освещенности.

**Результаты/подрезультаты измерения.**

---

**E**      Освещенность.



---

## 8 Автоиспытания.

Функция Автоиспытания предназначена для запуска автоматического выполнения заданных последовательностей измерений. Имеются следующие автоматические испытания:

- › АВТО ТТ,
- › АВТО TN (УЗО),
- › АВТО TN,
- › AUTO IT (только MI 3152).

Автоматические испытания выбираются из одноименного списка или из организатора

памяти касанием кнопки  или нажатием кнопки  из любого выбранного объекта структуры.

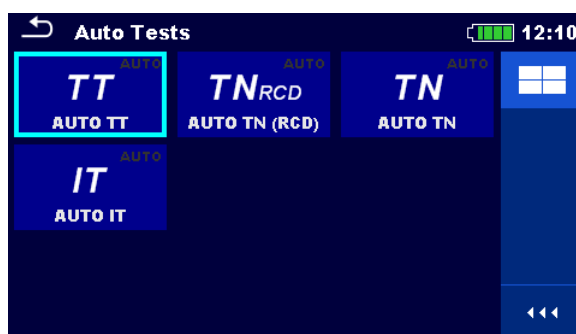


Рисунок 8.1: Меню автоматических испытаний.

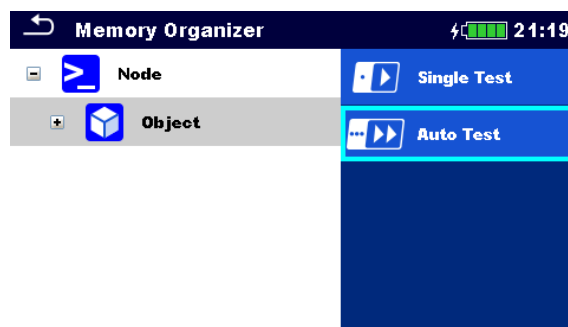


Рисунок 8.2: Автоматический выбор испытания из организатора памяти.

См. главу **6 Одиночные испытания** в качестве справки по организации экрана Автоматические испытания в качестве руководства по заданию параметров и пределов.

## 8.1 Последовательность автоматических испытаний для системы заземления ТТ.

Испытания/измерения, применяемые в последовательности Авто ТТ:

напряжение,  
Z лин,  
падение напряжения,  
Zs УЗО,  
Uc УЗО.

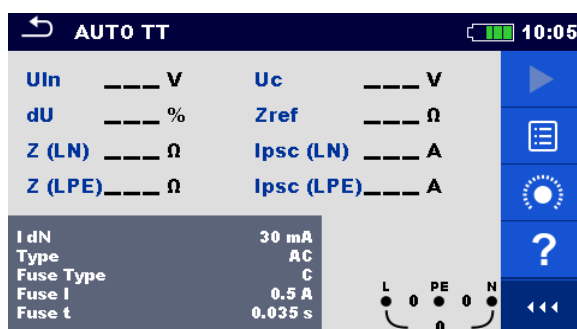


Рисунок 8.3: Меню Авто ТТ.

Параметры/пределы измерения.

I dN	Номинальный ток УЗО [10 мА, 30 мА, 100 мА, 300 мА, 500 мА, 1000 мА]
Тип	Тип УЗО [AC, A, F, B*, B+*]
Селективность	Характеристика [G, S]
Тип предохранителя	Выбор типа предохранителя [gG, NV, B, C, D, K]
I Предохранителя	<b>Номинальный ток выбранного предохранителя</b>
t Предохранителя	<b>Максимальное время разъединения выбранного предохранителя</b>
Предел (dU)	Максимальное падение напряжения [3.0 % ... 9.0 %]
Предел Uc(Uc)	Предел напряжения прикосновения [25 В, 50 В].
Ia (Iож. кз (LN), Iож. кз (LPE))	<b>Минимальный ток КЗ для выбранного предохранителя</b>

В приложении А представлены характеристики различных типов предохранителей.

\*Только для модели MI 3152.

Схема соединений.

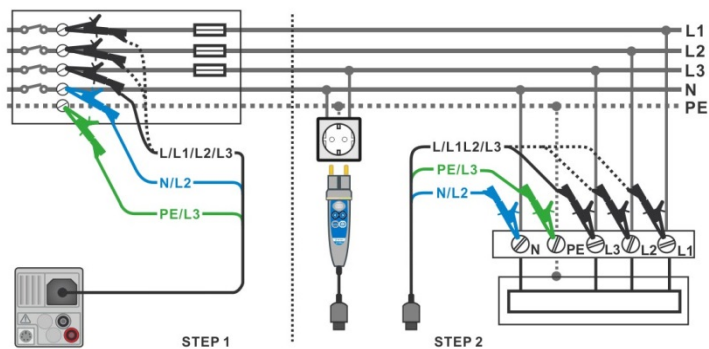


Рисунок 8.4: Измерение АВТО ТТ.

**Порядок проведения измерения.**

- › Вызовите функцию АВТО ТТ.
- › Установите параметры/пределы испытаний.
- › Измерьте полное сопротивление  $Z_{оп}$  на входе электроустановки (опция), см. главу **7.13 Падение напряжения**.
- › Подключите измерительный кабель к прибору.
- › **Подключите измерительный кабель или щуп «Commander» к испытываемому объекту, см. рисунок 8.4.**
- › Запустите автоматическое испытание.
- › Сохраните результаты (если необходимо).

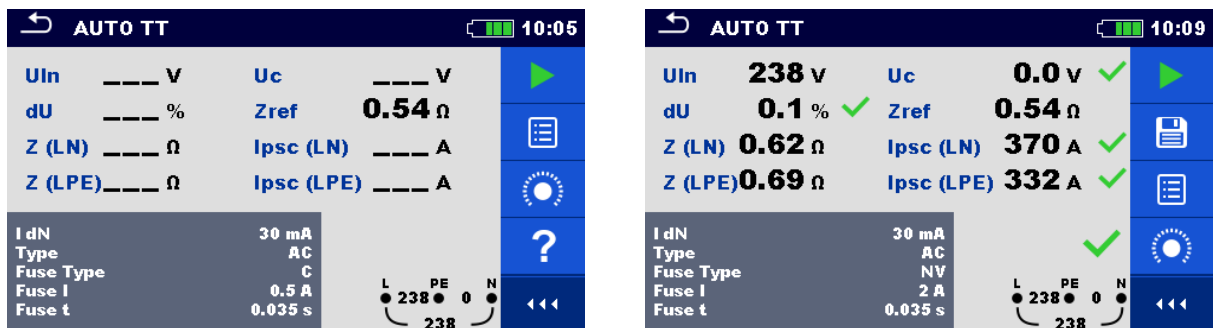


Рисунок 8.5: Примеры с результатов измерения АВТО ТТ.

**Результаты/подрезультаты измерения.**

<b>U<sub>ln</sub></b>	Напряжение между фазой и нейтралью.
<b>dU</b>	Падение напряжения.
<b>Z (L-N)</b>	Полное сопротивление (импеданс) линии.
<b>Z (L-PE)</b>	Полное сопротивление контура.
<b>U<sub>c</sub></b>	Контактное напряжение.
<b>Z<sub>оп</sub></b>	Импеданс линии в контрольной точке.
<b>I ож. кЗ (L-N)</b>	Ожидаемый ток КЗ.
<b>I ож. кЗ (L-PE)</b>	Ожидаемый ток КЗ.

**8.2 Автоматическая последовательность испытания**

## для системы заземления типа TN с УЗО.

Испытания/измерения, применяемые в последовательности автоматических испытаний AUTO TT (УЗО):

напряжение,  
импеданс линии,  
падение  
напряжения,  
 $Z_s$  УЗО,  
 $R_{pe}$  УЗО.

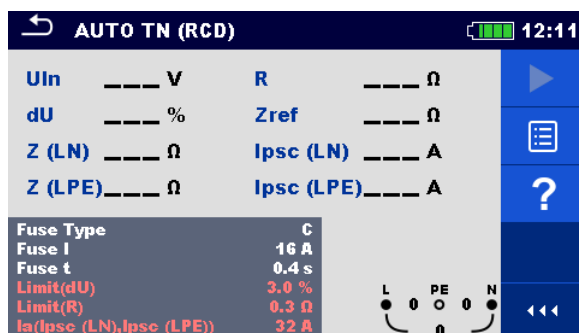


Рисунок 8.6: Меню АВТО TN (УЗО).

### Параметры/пределы измерения.

Тип предохранителя	Выбор типа предохранителя [gG, NV, B, C, D, K].
I Предохранителя	Номинальный ток выбранного предохранителя.
t Предохранителя	Максимальное время разъединения выбранного предохранителя.
Предел (dU)	Максимальное падение напряжения [3.0 % ... 9.0 %].
Предел (Rpe)	Макс. сопротивление [ВЫКЛ., 0,1 ... 20,0 Ом].
Ia (Iож. кз (LN), Iкз (LPE))	Минимальный ток КЗ для выбранного предохранителя.

В приложении А представлены характеристики различных типов предохранителей.

### Схема соединений.

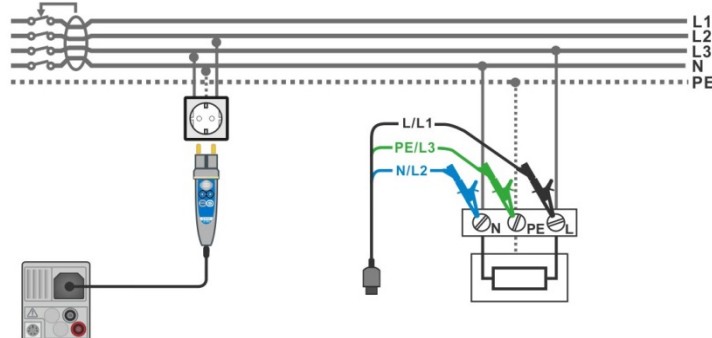


Рисунок 8.7: Измерение АВТО TN (УЗО).

### Порядок проведения измерения.

- Вызовите функцию АВТО TN (УЗО).
- Установите параметры/ пределы испытаний.
- Измерьте полное сопротивление  $Z_{оп}$  на входе электроустановки (опция), см. главу **7.13 Падение напряжения**.
- Подключите измерительный кабель к прибору.
- **Подключите измерительный кабель или щуп «commander» к испытываемому объекту, см. Рисунок 8.7: Измерение АВТО TN (УЗО).**
- Запустите автоматическое испытание.
- Сохраните результаты (если необходимо).



Рисунок 8.8: Примеры результатов измерения АВТО TN (УЗО).

### Результаты/подрезультаты измерения.

<b>Uln</b>	Напряжение между фазой и нейтралью.
<b>dU</b>	Падение напряжения.
<b>Z (L-N)</b>	Полное сопротивление (импеданс) линии.
<b>Z (L-PE)</b>	Полное сопротивление контура.
<b>Rpe</b>	Сопротивление провода защитного заземления (PE).
<b>Z<sub>оп</sub></b>	Импеданс линии в контрольной точке.
<b>Iож.кз (L-N)</b>	Ожидаемый ток КЗ.
<b>Iож.кз (L-PE)</b>	Ожидаемый ток КЗ.

## 8.3 Автоматическая последовательность испытания для системы заземления типа TN без УЗО.

Испытания/измерения, применяемые в последовательности АВТО TN:

напряжение,  
импеданс линии,  
падение напряжения,  
импеданс контура,  
Rpe.

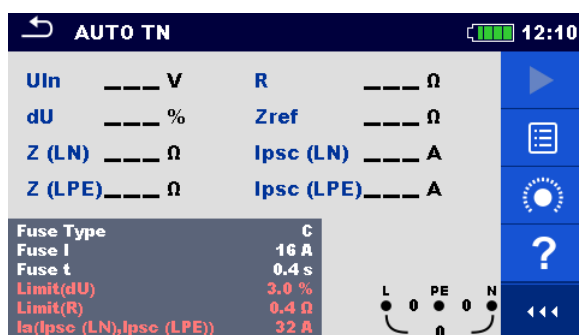


Рисунок 8.9: Меню АВТО TN.

### Параметры/пределы измерения.

Тип предохранителя	Выбор типа предохранителя [gG, NV, B, C, D, K].
Предохранитель I	Номинальный ток выбранного предохранителя.
Предохранитель t	Максимальное время разъединения выбранного предохранителя.
Предел (dU)	Максимальное падение напряжения [3.0 ... 9.0 %].
Предел (Rpe)	Макс. сопротивление [ВЫКЛ. , 0,1 ... 20,0 Ом]
Ia (Iож. кз (LN), Iож. кз (LPE))	Минимальный ток КЗ для выбранного предохранителя

В приложении А представлены характеристики различных типов предохранителей.

### Схема соединений.

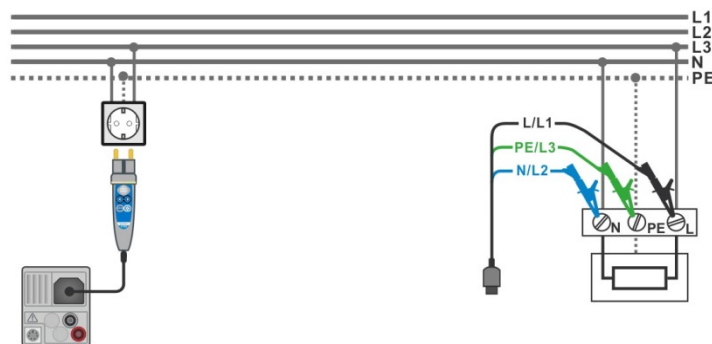


Рисунок 8.10: Измерение АВТО TN.

### Порядок проведения измерения

- Вызовите функцию АВТО TN.
- Установите параметры/пределы испытаний.
- Измерьте полное сопротивление  $Z_{0p}$  на входе электроустановки (опция), см. главу **7.13 Падение напряжения**.
- Подключите измерительный кабель к прибору.
- Подключите измерительный кабель или разъем «Commander» к испытываемому объекту, см.

**Рисунок 8.10: Измерение AUTO TN.**

- › Запустите автоматическое испытание.
- › Сохраните результаты (если необходимо).



Рисунок 8.11: Примеры с результатов измерения АВТО TN.

**Результаты/подрезультаты измерения.**

<b>Uln</b>	Напряжение между фазой и нейтралью.
<b>dU</b>	Падение напряжения.
<b>Z LN</b>	Полное сопротивление (импеданс) линии.
<b>Z LPE</b>	Полное сопротивление контура.
<b>Rpe</b>	Сопротивление провода защитного заземления (PE).
<b>Zop</b>	Импеданс линии в контрольной линии.
<b>лож.кз (L-N)</b>	Ожидаемый ток КЗ.
<b>лож.кз (L-PE)</b>	Ожидаемый ток КЗ.

## 8.4 AUTO IT – автоматическая последовательность испытания для системы заземления типа IT (только для прибора MI 3152).

Испытания/измерения, применяемые в последовательности AUTO IT:

напряжение,  
Z линии,  
падение напряжения,  
ISFL (ток утечки первичного повреждения),  
устройство контроля изоляции.

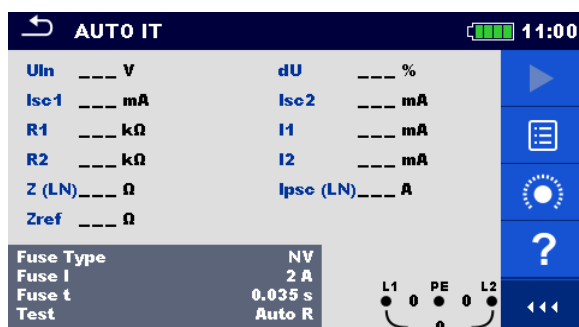




Рисунок 8.12: Меню AUTO IT.

**Параметры/пределы измерения.**

<b>Испытание</b>	Тип испытаний [MANUAL R, MANUAL I, AUTO R, AUTO I](ручной R, I, автоматический R, I).
<b>t шаг</b>	Таймер (режимов испытаний AUTO R и AUTO I test modes).
<b>Тип предохранителя</b>	Выбор типа предохранителя [gG, NV, B, C, D, K].
<b>I предохранителя</b>	<b>Номинальный ток выбранного предохранителя.</b>
<b>T предохранителя</b>	<b>Максимальное время разъединения выбранного предохранителя.</b>
<b>Предел (dU)</b>	Максимальное падение напряжения [3.0 % ... 9.0 %].
<b>Rмин (R1,R2)</b>	Мин. сопротивление изоляции [ВЫКЛ. , 5 кΩ ... 640 кΩ].
<b>I макс (I1,I2)</b>	Максимальный ток повреждения [ВЫКЛ. , 0,1 ... 19,9 мА]
<b>I макс(Isc1,Isc2)</b>	Максимальный ток утечки первичного повреждения [ВЫКЛ. , 3,0 мА ... 19,5 мА].
<b>Ia (Ipsc (LN))</b>	<b>Минимальный ток КЗ для выбранного предохранителя.</b>

В приложении А представлены характеристики различных типов предохранителей.

Схема соединений

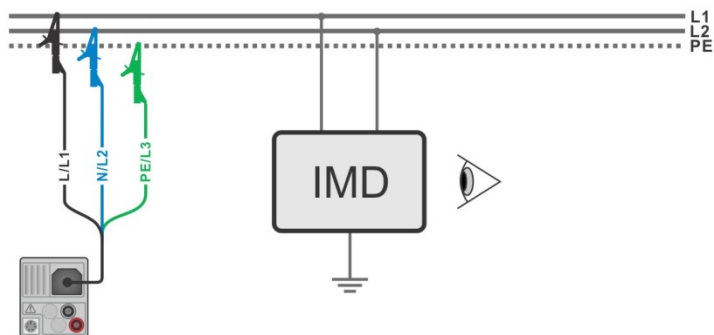


Рисунок 8.13: Измерение AUTO IT.

Порядок проведения измерения.

- Вызовите функцию AUTO IT.
- Установите параметры/ пределы испытаний.
- Измерьте полное сопротивление Zref на входе электроустановки (опция), см. главу **7.13 Падение напряжения**.
- Подключите измерительный кабель к прибору.
- Подключите измерительные провода к испытываемому объекту, см. **Рисунок 8.13: Измерение AUTO IT**.
- Запустите автоматическое испытание.
- Сохраните результаты (на выбор).

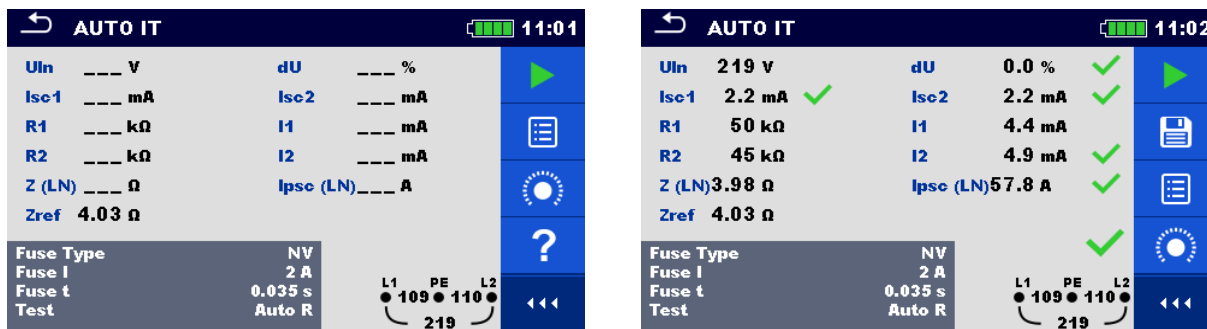


Рисунок 8.14: Примеры с результатов измерения AUTO IT.

Результаты/ подрезультаты измерения.

<b>Uвх</b>	Напряжение между фазами L1 и L2.
<b>dU</b>	Падение напряжения.
<b>Iкз1</b>	Ток утечки первичного повреждения между фазой 2 и PE (L1/PE).
<b>Iкз2</b>	Ток утечки первичного повреждения между фазой 2 и PE (L2/PE).
<b>R1</b>	Порог сопротивления изоляции между L1-PE (Ф2-33).
<b>R2</b>	Порог сопротивления изоляции между L2-PE (Ф2-33).

<b>I1</b>	Вычисленный ток утечки при первичной неисправности для R1.
<b>I2</b>	Вычисленный ток утечки при первичной неисправности для R2.
<b>Z (L-N)</b>	Полное сопротивление (импеданс) линии.
<b>Zоп</b>	Импеданс линии в контрольной линии.
<b>Юж.кз (L-N)</b>	Ожидаемый ток КЗ.

## 9 СВЯЗЬ.

Дерево структуры и сохраненные в организаторе памяти результаты можно передать на ПК. Специальная программа для ПК автоматически определяет прибор и позволяет осуществлять обмен данными между прибором и ПК.

Существуют три интерфейса связи, поддерживаемые данным прибором: USB, RS 232 и Bluetooth.

### 9.1 Передача данных через USB и RS232.

Прибор автоматически выбирает режим подключения в соответствии с обнаруженным интерфейсом. USB-интерфейс имеет приоритет.

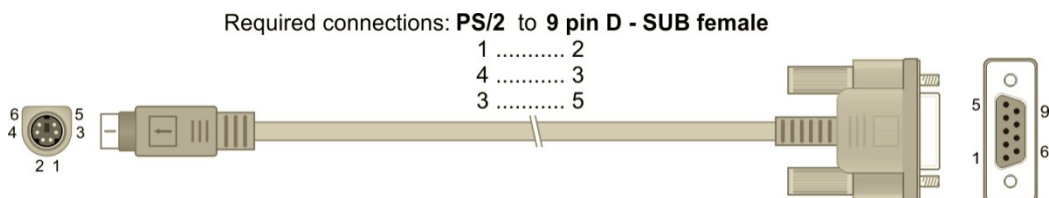


Рисунок 9.1: Подключение для передачи данных через COM – порт ПК.

#### Как установить связь через USB или RS-232:

- Подключение RS -232: соедините COM – порт ПК с разъемом PS/2 прибора, используя последовательный соединительный кабель PS/2 - RS232;
- Подключение USB: соедините USB разъем ПК с разъемом USB прибора, используя USB – кабель.
- Включите ПК и прибор.
- Запустите ПО Metrel ES Manager.
- ПК и прибор автоматически распознают друг друга.
- Прибор готов к обмену данными с ПК.

Metrel ES Manager - это ПО для ПК под управлением ОС Windows Vista, Windows 7, Windows 8 и Windows 8.1.

## 9.2 Обмен данными по Bluetooth.

Встроенный модуль Bluetooth позволяет осуществлять обмен данными с ПК и устройствами с ОС Android.

### **Осуществление настройки канала связи Bluetooth между прибором и ПК.**

- Включите прибор.
- На ПК сконфигурируйте стандартный последовательный порт, чтобы установить связь по Bluetooth между прибором и ПК. Обычно для установления связи между устройствами код не требуется.
- Запустите ПО Metrel ES Manager.
- ПК и прибор автоматически распознают друг друга.
- Прибор готов к обмену данными с ПК.

### **Как осуществить настройку канала связи Bluetooth между прибором и Android-устройством**

- Включите прибор.
- Некоторые приложения Android автоматически осуществляют настройку соединения Bluetooth. Предпочтительно использовать эту опцию, если она существует. Данная опция поддерживается Android-приложениями Metrel.
- Если эта опция не поддерживается выбранным Android приложением, сконфигурируйте канал Bluetooth с помощью инструмента для настройки конфигурации Bluetooth Android-устройства. Обычно для установления связи между устройствами код не требуется.
- Прибор и Android-устройство готовы к обмену данными.

### **Примечания**

- Иногда от ПК или Android-устройства может поступить запрос ввести код. Введите код 'NNNN', чтобы правильно осуществить настройку канала Bluetooth.
- Название правильно сконфигурированного устройства Bluetooth должно содержать тип прибора и серийный номер, например, MI 3152-12240429I. Если модуль Bluetooth получил другое имя, настройку конфигурации следует повторить.
- В случае серьезных проблем с каналом Bluetooth можно заново инициализировать встроенный модуль Bluetooth. Инициализация осуществляется в процессе процедуры начальных настроек. В случае успешной инициализации, по завершении данной процедуры на дисплее отображается надпись: Инициализация ОК!

## 10 Обновление прибора.

ПО прибора может быть обновлено через порт связи RS232 или USB. Для обновления встроенного ПО прибора («прошивки») требуется доступ в интернет, оно выполняется из ПО Metrel ES Manager по указаниям мастера обновления – специальной программы FlashMe. Дополнительные сведения находятся в справочном файле ПО Metrel ES Manager.

## 11 Техническое обслуживание.

Неуполномоченный персонал не может осуществлять вскрытие приборов EurotestXC. Внутри прибора отсутствуют компоненты, которые подлежат замене пользователем, за исключением батарей и предохранителей, расположенных под задней крышкой.

### 11.1 Замена предохранителя

В приборе EurotestXC/ EurotestXC2,5кВ используются три плавких предохранителя, которые расположены под нижней крышкой.

**F1** M 0,315 A / 250 В, 20×5 мм

Этот плавкий предохранитель защищает внутреннюю схему при проверке целостности цепи, если по ошибке во время проверки испытательные клеммы будут подключены к сетевому напряжению.

**F2, F3** F 4 A / 500 В, 32×6,3 мм (отключающая способность: 50 кА)

Общие входные плавкие предохранители защиты испытательных клемм L/L1 и N/L2.

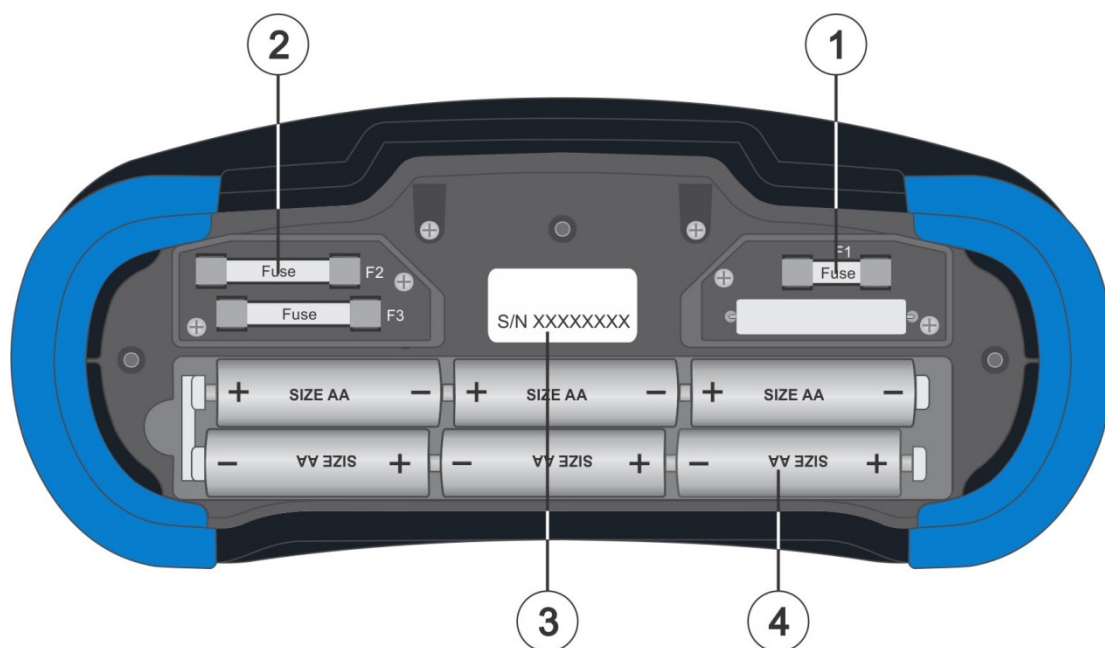


Рисунок 11.1: Предохранители

#### Предупреждение:

- Отсоедините все измерительные принадлежности и отключите питание прибора перед открытием крышки отсека батареи/плавкого предохранителя, внутри опасное напряжение!
- Замените перегоревший плавкий предохранитель только оригинальным плавким предохранителем, в противном случае прибор или принадлежности могут быть повреждены и/или может быть снижена защита прибора!

## 11.2 Чистка.

Корпус не требует специального обслуживания. Для очистки поверхности прибора или принадлежностей используйте мягкую ткань, слегка увлажненную мыльной водой или спиртом. Затем оставьте прибор до полного высыхания перед использованием.

**Предупреждение:**

- › Не используйте жидкостей на основе бензина или углеводородных соединений!
- › Не проливайте чистящую жидкость на прибор!

## 11.3 Сервисное обслуживание.

Для проведения гарантийного или другого ремонта свяжитесь с Вашим поставщиком.

## 12 Технические характеристики.

### 12.1 Сопротивление изоляции.

Уиз: 50 В, 100 В и 250 В

Риз – сопротивление изоляции

Диапазон измерений согласно EN 61557 составляет 0,15 ... 199,9 МОм.

Диапазон измерений (МОм)	Разрешение (МОм)	Погрешность
0,00 ... 19,99	0,01	±(5 % от измеренного значения+ 3 ед. мл. р.)
20,0 ... 99,9	0,1	±(10 % от измеренного значения)
100,0 ... 199,9		±(20 % от измеренного значения)

Уиз: 500 В и 1000 В

Риз – сопротивление изоляции

Диапазон измерений согласно EN 61557 составляет 0,15 ... 999 МОм.

Диапазон измерений (МОм)	Разрешение (МОм)	Погрешность
0.00 ... 19,99	0,01	±(5 % от измеренного значения+ 3 ед. мл. р.)
20,0 ... 199,9	0,1	±(5 % от измеренного значения)
200 ... 999	1	±(10 % от измеренного значения)

Уиз: 2500 В (только MI 3152H)

Риз – сопротивление изоляции

Диапазон измерения	Разрешение	Погрешность
0,00 М ... 19,99 МОм	0,01 МОм	±(5 % от измеренного значения+ 3 ед. мл. р.)
20,0 М ... 199,9 МОм	0,1 МОм	±(5 % от измеренного значения)
200 М ... 999 МОм	1 МОм	±(10 % от измеренного значения)
1,00 ГОм 19,99 ГОм	0,01 ГОм	±(10 % от измеренного значения)

Um напряжение испытания

Диапазон измерений, В	Разрешение, В	Погрешность
0 ... 2700	1	±(3 % от измеренного значения+ 3 ед. мл. р.)

Номинальное напряжение

постоянного тока Уиз.....50, 100, 250, 500, 1000, 2500 В (только для прибора MI 3152H)

Напряжение разомкнутой цепи.....0... +20 % от номинального напряжения

Ток измерения.....мин. 1 мА при  $R_N = U_N \times 1 \text{ кОм/В}$



Ток короткого замыкания..... макс. 3 мА

Количество возможных испытаний..... > 700, при полностью заряженной батарее

Авторазрядка после испытаний.

Указанная точность действительна при использовании 3-проводного измерительного кабеля и до 100 МОм при использовании щупа «commander».

Указанная погрешность действительна до 100 МОм, если относительная влажность > 85 %.

В случае, если прибор покрывается конденсатом, результаты могут быть некорректными. В этом случае рекомендуем высушить прибор и принадлежности в течение минимум 24 часов.

Погрешность при эксплуатации прибора в отличных от рекомендуемых (указанных в руководстве для каждой функции) условиях может отличаться не более чем на  $\pm 5\%$  от измеренных значений.

## 12.2 Диагностический тест (только для модели MI 3152H).

Уизо: 500 В, 1000 В, 2500 В

DAR – коэффициент диэлектрической абсорбции

Диапазон измерения	Разрешение	Погрешность
0,01 ... 9,99	0,01	±(5 % от измеренного значения+ 2 ед. мл. р.)
10,0 ... 100,0	0,1	±(5 % от показаний)

PI – индекс поляризации

Диапазон измерения	Разрешение	Погрешность
0,01 ... 9,99	0,01	±(5 % от измеренного значения+ 2 ед. мл. р.)
10,0 ... 100,0	0,1	±(5 % от показаний)

Для подрезультатов применяются технические характеристики Riso, R60 и Um, которые определены в главе **12.1 Сопротивление изоляции.**

### 12.3 Сопротивление заземляющих проводников и проводников уравнивания потенциалов (R low).

Диапазон измерений согласно стандарту EN 61557 составляет 0,16  $\Omega$  ... 1999  $\Omega$ .

#### R – сопротивление

Диапазон измерения (Ом)	Разрешение (Ом)	Погрешность
0,00 ... 19,99	0,01	$\pm$ (3 % от измеренного значения+ 3 ед. мл. р.)
20,0 ... 199,9	0,1	$\pm$ (5 % от измеренного значения)
200 ... 1999	1	

#### R+, R – сопротивление

Диапазон измерения (Ом)	Разрешение (Ом)	Погрешность
0,0 ... 199,9	0,1	$\pm$ (5 % от измеренного значения+ 5 ед. мл. р.)
200 ... 1999	1	

Напряжение разомкнутой цепи .....6,5 ... 18 В пост. тока

Ток измерения.....минимум 200 мА при сопротивлении 2 Ом

Компенсация испытательных разъёмов..до 5 Ом

Кол-во возможных испытаний .....> 1400, при полностью заряженной батарее

Автоматическое изменение полярности испытательного напряжения.

### 12.4 Целостность цепи.

#### R – сопротивление цепи

Диапазон измерения (Ом),	Разрешение (Ом)	Погрешность
0,0 ... 19,9	0,1	$\pm$ (5 % от измеренного значения+ 3 ед. мл. р.)
20 ... 1999	1	

Напряжение разомкнутой цепи .....6,5 ... 18 В пост. тока

Ток короткого замыкания.....максимально 8,5 мА

Компенсация испытательных разъёмов до 5 Ом

## 12.5 Стандарт испытания УЗО.

### Основные характеристики

Номинальный дифференциальный ток (A, AC): 10 мА, 30 мА, 100 мА, 300 мА, 500 мА, 1000 мА

Точность номинального дифференциального тока:  $-0 / +0.1 \cdot I_{\Delta N}$ ;  $I_{\Delta} = I_{\Delta N}, 2 \times I_{\Delta N}, 5 \times I_{\Delta N} - 0.1 \cdot I_{\Delta} / +0$ ;  $I_{\Delta} = 0.5 \times I_{\Delta N}$ ; AS/NZS 3017 выбрано:  $\pm 5 \%$

Форма испытательного тока: синусоидальная волна (AC), пульсирующий ток (A, F), сглаженный постоянный ток (B, B+)

Смещение постоянного тока для пульсирующего испытательного тока: 6 мА (типично)

Тип УЗО (без задержки), S (с задержкой), ПУЗО, ПУЗО-К, ПУЗО-S

Начальная полярность испытательного тока:  $0^\circ$  или  $180^\circ$

Диапазон напряжений: 93 В ... 134 В (45 Гц ... 65 Гц); 185 В ... 266 В (45 Гц ... 65 Гц)

$I_{\Delta N}$ (мА)	$I_{\Delta N} \times 1/2$			$I_{\Delta N} \times 1$			$I_{\Delta N} \times 2$			$I_{\Delta N} \times 5$			УЗО $I_{\Delta}$		
	Переменный ток:	A, F	B, B+	Переменный ток:	A, F	B, B+	Переменный ток:	A, F	B, B+	Переменный ток:	A, F	B, B+	Переменный ток:	A, F	B, B+
10	5	3.5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	✓	✓	✓
30	15	10.5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	✓	✓	✓
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	✓	✓	✓
300	150	105	150	300	424	600	600	848	не применимо	1500	не применимо	не применимо	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	не применимо	2500	не применимо	не применимо	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	не применимо	2000	не применимо	не применимо	не применимо	не применимо	не применимо	✓	✓	не применимо

п.а. неприменимо

Тип AC ..... синусоидальный испытательный ток

типы A, F ..... импульсный испытательный ток

B, B+ типы ..... постоянный ток (только для MI 3152)

### 12.5.1 УЗО Uc – контактное напряжение.

Диапазон измерений согласно стандарту EN 61557 составляет 20,0 В ... 31,0 В для предельного контактного напряжения 25 В

Диапазон измерений согласно стандарту EN 61557 составляет 20,0 В ... 62,0 В для предельного контактного напряжения 50 В

#### Uc – контактное напряжение

Диапазон измерений, В	Разрешение, В	Погрешность
-----------------------	---------------	-------------

0,0 ... 19,9	0,1	+15 % от измеренного значения ± 10 ед. мл. р.
20,0 ... 99,9	0,1	+15 % от измеренного значения

Точность соблюдается, если питающее напряжение стабильно в процессе измерений, и на клемме защитного заземления РЕ не наблюдаются электромагнитные шумы. Указанная погрешность действительна для всего диапазона измерений (рабочего диапазона).

Испытательный ток..... макс.  $0,5 \times I_{\Delta N}$

Предельное контактное напряжение .. 25 В, 50 В

### 12.5.2 УЗО t – время отключения.

Весь диапазон измерений соответствует требованиям EN 61557.

Максимальные времена измерений установлены в соответствии с выбранной справочной информацией для тестирования УЗО.

#### t<sub>ΔN</sub> – Время отключения

Диапазон измерений (мс)	Разрешение (мс)	Погрешность
0,0 ... 40,0	0,1	±1 мс
0,0... макс, время*	0,1	±3 мс

\* Нормативные справочные данные для макс. времени указаны в разделе **4.6.4.1 Стандарт для УЗО**. Данная спецификация применима для макс. времени >40 мс.

Испытательный ток.....  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ ,  $I_{\Delta N}$ ,  $2 \times I_{\Delta N}$ ,  $5 \times I_{\Delta N}$

$5 \times I_{\Delta N}$  недоступно для  $I_{\Delta N}=1000$  мА (тип УЗО AC) или  $I_{\Delta N} \geq 300$  мА (тип УЗО A, F).

$2 \times I_{\Delta N}$  недоступно для  $I_{\Delta N}=1000$  мА (тип УЗО A, F).

Указанная погрешность действительна для всего диапазона измерений (рабочего диапазона).

### 12.5.3 УЗО I – ток отключения.

Весь диапазон измерений соответствует требованиям EN 61557.

#### I<sub>Δ</sub> – Ток отключения

Диапазон измерения	Resolution I <sub>Δ</sub>	Погрешность
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 1,1 \times I_{\Delta N}$ (AC тип)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 1,5 \times I_{\Delta N}$ (A тип, $I_{\Delta N} \geq 30$ мА)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 2,2 \times I_{\Delta N}$ (A тип, $I_{\Delta N} < 30$ мА)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 2,2 \times I_{\Delta N}$ (B тип)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$

#### t I<sub>Δ</sub> – Время отключения

Диапазон измерений (мс)	Разрешение (мс)	Погрешность
0 ... 300	1	±3 мс

#### U<sub>c</sub> I<sub>Δ</sub> – контактное напряжение

Диапазон измерений, В	Разрешение, В	Погрешность
0,0 ... 19,9	0,1	(+15 %) от измеренного значения ± 10 ед. мл. р
20,0 ... 99,9	0,1	(+15 %) от измеренного значения

Точность соблюдается, если питающее напряжение стабильно в процессе измерений, и на клемме защитного заземления PE не наблюдаются электромагнитные шумы, Указанная погрешность действительна для всего диапазона измерений (рабочего диапазона),

Измерение тока срабатывания недоступно для  $I_{\Delta N}=1000$  мА (типы УЗО – B, B+),

## 12.6 Полное сопротивление цепи короткого замыкания (контура) и ожидаемый ток короткого замыкания.

**Z** - полное сопротивление цепи короткого замыкания.

Диапазон измерений согласно стандарту EN 61557 составляет 0,25 Ом ... 9,99 кОм,

Диапазон измерения (Ом),	Разрешение (Ом)	Погрешность
0,00 ... 9,99	0,01	±(5 % от измеренного значения+ 5 ед. мл. р.)
10,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	±10 % от измеренного значения
1,00 к ... 9,99 к	10	

**I<sub>psc</sub>** – ожидаемый ток короткого замыкания

Диапазон измерений, А	Разрешение, А	Погрешность
0,00 ... 9,99	0,01	Аналогична точности измерений при измерении сопротивления
10,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 к ... 9,99 к	10	
10,0 к ... 23,0 к	100	

Точность соблюдается, если сетевое напряжение стабильно в процессе измерений,

Испытательный ток (при 230 В) ..... 6,5 А (10 мс)

Диапазон номинальных напряжений .. 93 В ... 134 В (45 Гц ... 65 Гц)

185 В ... 266 В (45 Гц ... 65 Гц)

Значения R, XL являются показательными,

## 12.7 Полное сопротивление цепи короткого замыкания (контура) и ожидаемый ток короткого замыкания (блокировка срабатывания УЗО).

**Z** - полное сопротивление цепи короткого замыкания

Диапазон измерений согласно стандарту EN 61557 составляет 0,46 Ом ... 9,99 кОм,

Диапазон измерения (Ом),	Разрешение (Ом)	Погрешность
0,00 ... 9,99	0,01	±(5 % от измеренного значения+ 10 ед. мл. р.)
10,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	± 10 % от измеренного значения
1,00 к ... 9,99 к	10	

Точность может измениться при сильных помехах в сети питания,

**I<sub>psc</sub>** – ожидаемый ток короткого замыкания

Диапазон измерений, А	Разрешение, А	Погрешность
0,00 ... 9,99	0,01	Аналогична точности измерений при измерении сопротивления поврежденной цепи
10,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 к ... 9,99 к	10	
10,0 к ... 23,0 к	100	

Диапазон номинальных напряжений .. 93 В ... 134 В (45 Гц ... 65 Гц)

185 В ... 266 В (45 Гц ... 65 Гц)

УЗО не срабатывает, Значения R, XL являются показательными,



## 12.8 Полное сопротивление линии и ожидаемый ток КЗ.

### Z - полное сопротивление линии

Диапазон измерений согласно стандарту EN 61557 составляет 0,25 Ом ... 9,99 кОм,

Диапазон измерения (Ом)	Разрешение (Ом)	Погрешность
0,00 ... 9,99	0,01	±(5 % от измеренного значения+ 5 ед. мл. р.)
10,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	± 10 % от измеренного значения
1,00 к ... 9,99 к	10	

### I<sub>psc</sub> – ожидаемый ток короткого замыкания

Диапазон измерений, А	Разрешение, А	Погрешность
0,00 ... 0,99	0,01	Аналогична точности измерений при измерении сопротивления линии
1,0 ... 99,9	0,1	
100 ... 999	1	
1,00 к ... 99,99 к	10	
100 к ... 199 к	1000	

Испытательный ток (при 230 В) ..... 6,5 А (10 мс)

Диапазон номинальных напряжений .. 93 В ... 134 В (45 Гц ... 65 Гц)  
 185 В ... 266 В (45 Гц ... 65 Гц)  
 321 В ... 485 В (45 Гц ... 65 Гц)

Значения R, XL являются показательными,

## 12.9 Падение напряжения.

### dU – падение напряжения

Диапазон измерений (%)	Разрешение (%)	Погрешность
0,0 ... 99,9	0,1	Аналогична точности измерений при измерении (-ях) импеданса линии *

Диапазон измерений Z<sub>оп</sub>..... 0,00 ... 20,0 Ом

Испытательный ток (при 230 В) ..... 6,5 А (10 мс)

Диапазон номинальных напряжений .. 93 В ... 134 В (45 Гц ... 65 Гц)  
 185 В ... 266 В (45 Гц ... 65 Гц)  
 321 В ... 485 В (45 Гц ... 65 Гц)

\*Для получения более подробной информации о расчете результата падения напряжения обратитесь к пункту 7.13. **Падение напряжения.**

## 12.10 Сопротивление проводника защитного заземления РЕ.

R – сопротивление провода РЕ

Диапазон измерения (Ом)	Разрешение (Ом)	Погрешность
0,00 ... 19,99	0,01	±(5 % от измеренного значения+ 5 ед. мл. р.)
20,0 ... 99,9	0,1	
100,0 ... 199,9	0,1	± 10 % от измеренного значения
200 ... 1999	1	

Ток измерения.....минимально 200 мА при сопротивлении защитного заземления 2 Ом

Режим без срабатывания УЗО.

R – сопротивление провода РЕ

Диапазон измерения (Ом)	Разрешение (Ом)	Погрешность
0,00 ... 19,99	0,01	±(5 % от измеренного значения+ 10 ед. мл. р.)
20,0 ... 99,9	0,1	
100,0 ... 199,9	0,1	± 10 % от показаний
200 ... 1999	1	

Погрешность может измениться при сильных помехах в сети питания.

Ток измерения..... <15 мА

Диапазон номинальных напряжений .. 93 В ... 134 В (45 Гц ... 65 Гц)  
185 В ... 266 В (45 Гц ... 65 Гц)

## 12.11 Сопротивление заземления (3-проводное измерение).

### Re – сопротивление заземления

Диапазон измерений согласно стандарту EN61557-5 составляет 2,00 ... 1999 Ом,

Диапазон измерения (Ом)	Разрешение (Ом)	Погрешность
0,00 ... 19,99	0,01	±(5 % от измеренного значения+ 5 ед. мл. р.)
20,0 ... 199,9	0,1	
200 ... 9999	1	

Максимальное сопротивление RC вспомогательного электрода заземления  $100 \times R_E$  или 50 кОм (в зависимости от того, что ниже)

Макс. сопротивление щупа RP..... $100 \times R_E$  или 50 кОм (в зависимости от того, что ниже)

Дополнительная погрешность при RCmax или RPmax: ±(10 % от измеренного значения+ 10 ед. мл. р.)

Дополнительная погрешность при шумах напряжения 3В (50 Гц): ±(5 % от измеренного значения+10 ед. мл. р.)

Напряжение разомкнутой цепи .....<30 В AC

Ток короткого замыкания.....<30 мА

Частота напряжения испытаний .....125 Гц

Форма волны испытательного напряжения.....синусоидальная волна

Пороговое значение индикации шума напряжения 1 В (<50 Ом, наихудший случай)

Автоматические измерения сопротивления вспомогательного электрода и сопротивления щупа.

Автоматическое измерение напряжения шума.

## 12.12 Измерение сопротивления заземления с помощью двух токоизмерительных клещей.

### Re – сопротивление заземления

Диапазон измерения (Ом)	Разрешение (Ом)	Погрешность*)
0,00 ... 19,99	0,01	±(10 % от измеренного значения+ 10 ед. мл. р.)
20,0 ... 30,0	0,1	±(20 % от измеренного значения)
30,1 ... 39,9	0,1	±(30 % от измеренного значения)

\*) расстояние между токовыми клещами >30 см,

Дополнительная ошибка при шумах напряжения 3В (50 Гц) ±10 % от показаний

Частота напряжения испытаний .....125 Гц

Индикация шумовых токов .....да

Индикация малого тока в клещах .....да

Дополнительная погрешность клещей должна учитываться.

## 12.13 $R_0$ – удельное сопротивление грунта

$\rho$  – удельное сопротивление грунта

Диапазон измерения (Ом*м)	Разрешение (Ом*м)	Погрешность
0,0 ... 99,9	0,1	См. примечание
100 ... 999	1	
1,00 к ... 9,99 к	0,01 к	
10,0 к ... 99,9 к	0,1 к	
100 к ... 9999 к	1 к	

### Принцип:

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot R_e$$

где  $R_e$  – сопротивление, измеренное 4-проводным методом, а  $d$  – расстояние между датчиками,

### Погрешность

Погрешность измерения удельного сопротивления грунта зависит от измеренного сопротивления заземления  $R_e$  следующим образом:

### $R_e$ – сопротивление заземления

Диапазон измерения (Ом),	Погрешность
1,00 ... 1999	$\pm 5$ % от измеренного значения
2000 ... 19,99 к	$\pm 10$ % от измеренного значения
>20 к	$\pm 20$ % от измеренного значения

Дополнительная погрешность (ошибка):

См. «Измерение сопротивления заземления 3-х проводным методом»,

## 12.14 Напряжение, частота и последовательность фаз

### 12.14.1 Чередование фаз

Диапазон номинальных напряжений сети 100 ... 400 В переменного тока

Диапазон номинальных частот ..... 14 ... 500 Гц

Отображаемый результат ..... 1,2,3 или 3,2,1

### 12.14.2 Напряжение

Диапазон измерений, В	Разрешение, В	Погрешность
0 ... 550	1	$\pm(2\%$ от измеренного значения+ 2 ед. мл. р.)

Тип результата..... действительный среднеквадратический (TRMS)

Диапазон номинальных частот ..... 0 Hz, 14 Hz ,, 500 Гц

### 12.14.3 Частота

Диапазон измерений (Гц)	Разрешение (Гц)	Погрешность
0,00 ... 9,99	0,01	$\pm(0,2\%$ от измеренного значения+ 1 разряд)
10,0 ... 499,9	0,1	

Диапазон номинальных напряжений .. 20 В ... 550 В

### 12.14.4 Монитор отображения текущего напряжения на клеммах

Диапазон измерений, В	Разрешение, В	Погрешность
10 ,, 550	1	$\pm(2\%$ от измеренного значения+ 2 ед. мл. р.)

## 12.15 Токи.

Максимальное напряжение на измерительном входе прибора С1.....3 В

Номинальная частота.....0 Гц, 40 ... 500 Гц

**Тип клещей Кан1: А1018**

**Диапазон: 20 А**

**I1 – ток**

Диапазон измерений, А	Разрешение, А	Погрешность*
0,0001...0,0999	0,0001	±(5 % от измеренного значения+ 5 ед. мл. р.)
0,100...0,999	0,001	±(3 % от измеренного значения+ 3 ед. мл. р.)
1,00 ... 19,99	0,01	±(3 % от измеренного значения)

**Тип клещей Кан1: А1019**

**Диапазон: 20 А**

**I1 – ток**

Диапазон измерений, А	Разрешение, А	Погрешность*
0,0001...0,0999	0,0001	<b>индикация</b>
0,100...0,999	0,001	±(5 % от измеренного значения)
1,00 ... 19,99	0,01	±(3 % от измеренного значения)

**Тип клещей Кан1: А1391**

**Диапазон: 40 А**

**I1 – ток**

Диапазон измерений, А	Разрешение, А	Погрешность*
0,00 ... 1,99	0,01	±(3 % от измеренного значения+ 3 ед. мл. р.)
2,00 ... 19,99	0,01	±(3 % от измеренного значения)
20,0 ... 39,9	0,1	±(3 % от измеренного значения)

**Тип клещей Кан1: А1391**

**Диапазон: 300 А**

**I1 – ток**

Диапазон измерений, А	Разрешение, А	Погрешность*
0,00 ... 19,99	0,01	индикация
20,0 ... 39,9	0,1	
40,0 ... 299,9	0,1	±(3 % от измеренного значения+ 5 ед. мл. р.)

\* Погрешность приведена для рабочих условий прибора и клещей,

## 12.16 Мощность.

### Характеристики измерений

Измеряемые величины	Класс соответствует требованиям стандарта IEC 61557-12	Диапазон измерения
P – активная мощность	2,5	5 % ... 100 % $I_{Nom}^{*)}$
S – полная мощность	2,5	5 % ... 100 % $I_{Nom}^{*)}$
Q – реактивная мощность	2,5	5 % ... 100 % $I_{Nom}^{*)}$
PF – Коэффициент мощности	1	- 1 ... 1
THDu	2,5	0 % ,, 20 % $U_{Nom}$

<sup>\*)</sup>  $I_{Nom}$  зависит от типа выбранных токовых клещей и выбранного диапазона следующим образом:

A 1018: [20 A]

A1019: [20 A]

A 1391: [40 A, 300 A]

Параметр	Диапазон измерения
Мощность (P, S, Q)	0,00 W (VA, Var) ... 99,9 kW (kVA, kVar)
Коэффициент мощности	-1,00 ... 1,00
Суммарный коэффициент гармоник напряжения	0,1 % ... 99,9 %

## 12.17 Гармоники.

### Характеристики измерений

Измеряемые величины	Класс соответствует требованиям стандарта IEC 61557-12	Диапазон измерения
Uh	2,5	0 % ... 20 % $U_{Nom}$
THDU	2,5	0 % ... 20 % $U_{Nom}$
Ih	2,5	0 % ... 100 % $I_{Nom}^{*)}$
THDI	2,5	0 % ... 100 % $I_{Nom}^{*)}$

<sup>\*)</sup>  $I_{Nom}$  зависит от типа выбранных токовых клещей и выбранного диапазона следующим образом:

A 1018: [20 A]

A1019: [20 A]

A 1391: [40 A, 300 A]

Параметр	Диапазон измерения
Гармоники напряжения	0,1 В ... 500 В
Суммарный коэффициент гармоник напряжения	0,1 % ... 99,9 %
Гармоники тока и суммарный коэффициент гармоник тока	0,00 А ... 199,9 А

Погрешность токовых клещей не учитывается

## 12.18 ISFL – ток утечки первичного повреждения (только для модели MI 3152).

Isc1, Isc2 – ток утечки первичного повреждения

Диапазон измерений, мА	Разрешение, мА	Погрешность
0,0 ... 19,9	0,1	± (5 % от показания + 3 ед. м. р.)

Измерительное сопротивление ..... около 390 Ом

Диапазоны номинального напряжения....  $93 \text{ В} \leq U_{L1-L2} < 134 \text{ В}$

$185 \text{ В} \leq U_{L1-L2} \leq 266 \text{ В}$

## 12.19 IMD (только для модели MI 3152).

R1, R2 – пороговое сопротивление изоляции

R, кОм	Разрешение, кОм	Примечания
5 ... 640	5	до 128 шагов

I1, I2 – ток утечки первичного повреждения при пороговом сопротивлении изоляции

I, мА	Разрешение, мА	Примечание
0,0 ... 19,9	0,1	расчётное значение*)

Диапазоны номинального напряжения....  $93 \text{ В} \leq U_{L1-L2} \leq 134 \text{ В}$

$185 \text{ В} \leq U_{L1-L2} \leq 266 \text{ В}$

\*)См, главу 7.21 с дополнительными сведениями по расчёту тока утечки первичного повреждения при пороговом сопротивлении изоляции,



## 12.20 Освещенность.

Освещенность (датчик-люксметр, тип **B**).

Указанная погрешность действительна для всего диапазона измерений (рабочего диапазона).

Диапазон измерений (люкс)	Разрешение (люкс)	Погрешность
0,01 ... 19,99	0,01	±(5 % от измеренного значения + 2 ед. мл. р.)
20,0 ... 199,9	0,1	±(5 % от измеренного значения)
200 ... 1999	1	
2,00 ... 19,99 к	10	

Принцип измерений .....кремниевый фотодиод с фильтром  $V(\lambda)$

Погрешность спектральной характеристики < 3,8 % в соответствии с кривой CIE (Международная комиссия по освещению)

Погрешность косинуса ..... < 2,5 % от угла падающей волны ± 85°

Результирующая (суммарная) погрешность в соответствии со стандартом DIN 5032 класс B

Освещенность (датчик люксметра, тип **C**)

Указанная погрешность действительна для всего диапазона измерений (рабочего диапазона).

Диапазон измерений (люкс)	Разрешение (люкс)	Погрешность
0,01 ... 19,99	0,01	±(10 % от измеренного значения+ 3 ед. мл. р.)
20,0 ... 199,9	0,1	±(10 % от измеренного значения)
200 ... 1999	1	
2,00 ... 19,99 к	10	

Принцип измерений .....кремниевый фотодиод

Погрешность косинуса ..... < 2,5 % от угла падающей волны ± 85°

Результирующая (суммарная) погрешность в соответствии со стандартом DIN 5032 класс C

## 12.21 Основные характеристики.

Электропитание ..... 6 шт. 1,2 В Ni-MH аккумуляторных батарей  
типоразмера AA  
Действие..... типовой срок 9 ч

Входное напряжение гнезда зарядного устройства 12 В ± 10 %  
Входной тока гнезда зарядного устройства 1000 мА максимум  
Ток зарядки батарей ..... 125 мА (режим ускоренной зарядки)  
725 мА (режим ускоренной зарядки)

Категория измерений..... 600 В CAT III  
300 В CAT IV  
Класс защиты ..... Двойная изоляция  
Степень загрязнения ..... 2  
Степень защиты..... IP 40

Дисплей ..... 4,3 дюйма (10,9 см) 480x272 пикс, цветной TFT  
дисплей с сенсорным экраном

Размеры (ш × в × г) ..... 23 см × 10,3 см × 11,5 см  
Вес ..... 1,3 кг, без элементов батарей

### Рекомендуемые условия

Диапазон температур ..... 10 °С ... 30 °С  
Диапазон влажности..... 40 %RH ... 100%

### Рабочие условия

Диапазон рабочих температур..... 0 °С ... 40 °С  
Максимальная относительная влажность 95 %RH (0 °С ... 40 °С), без конденсата

### Условия хранения

Температурный диапазон..... -10 °С ... +70 °С  
Максимальная относительная влажность 90 %RH (-10 °С ... +40 °С)  
80 %RH (40 °С ... 60 °С)

### Порты связи, память

RS 232 ..... 115200 бит/с, протокол 8N1  
USB..... USB 2,0 высокоскоростной интерфейс  
с разъёмом USB типа B  
Объем памяти для хранения данных . 8 ГБ, внутренняя память,  
Модули Bluetooth: ..... Класс 2

Дополнительная погрешность при эксплуатации прибора в условиях окружающей среды, отличных от рекомендуемых, составляет ±(1% от измеренного значения + 1 единица младшего разряда), если не указано иное,

## Приложение А – Таблица предохранителей.

Тип предохранителя NV

Номинальный ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	5
	Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)				
2	32,5	22,3	18,7	15,9	9,1
4	65,6	46,4	38,8	31,9	18,7
6	102,8	70	56,5	46,4	26,7
10	165,8	115,3	96,5	80,7	46,4
16	206,9	150,8	126,1	107,4	66,3
20	276,8	204,2	170,8	145,5	86,7
25	361,3	257,5	215,4	180,2	109,3
35	618,1	453,2	374	308,7	169,5
50	919,2	640	545	464,2	266,9
63	1217,2	821,7	663,3	545	319,1
80	1567,2	1133,1	964,9	836,5	447,9
100	2075,3	1429	1195,4	1018	585,4
125	2826,3	2006	1708,3	1454,8	765,1
160	3538,2	2485,1	2042,1	1678,1	947,9
200	4555,5	3488,5	2970,8	2529,9	1354,5
250	6032,4	4399,6	3615,3	2918,2	1590,6
315	7766,8	6066,6	4985,1	4096,4	2272,9
400	10577,7	7929,1	6632,9	5450,5	2766,1
500	13619	10933,5	8825,4	7515,7	3952,7
630	19619,3	14037,4	11534,9	9310,9	4985,1
710	19712,3	17766,9	14341,3	11996,9	6423,2
800	25260,3	20059,8	16192,1	13545,1	7252,1
1000	34402,1	23555,5	19356,3	16192,1	9146,2
1250	45555,1	36152,6	29182,1	24411,6	13070,1

## Тип предохранителя gG

Номинальный ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	5
	Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)				
2	32,5	22,3	18,7	15,9	9,1
4	65,6	46,4	38,8	31,9	18,7
6	102,8	70	56,5	46,4	26,7
10	165,8	115,3	96,5	80,7	46,4
13	193,1	144,8	117,9	100	56,2
16	206,9	150,8	126,1	107,4	66,3
20	276,8	204,2	170,8	145,5	86,7
25	361,3	257,5	215,4	180,2	109,3
32	539,1	361,5	307,9	271,7	159,1
35	618,1	453,2	374	308,7	169,5
40	694,2	464,2	381,4	319,1	190,1
50	919,2	640	545	464,2	266,9
63	1217,2	821,7	663,3	545	319,1
80	1567,2	1133,1	964,9	836,5	447,9
100	2075,3	1429	1195,4	1018	585,4

## Тип предохранителя В

Номинальный ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	5
	Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)				
6	30	30	30	30	30
10	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65
15	75	75	75	75	75
16	80	80	80	80	80
20	100	100	100	100	100
25	125	125	125	125	125
32	160	160	160	160	160
40	200	200	200	200	200
50	250	250	250	250	250
63	315	315	315	315	315

## Тип предохранителя С

Номинальный ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	5
	Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)				
0,5	5	5	5	5	2,7
1	10	10	10	10	5,4
1,6	16	16	16	16	8,6
2	20	20	20	20	10,8
4	40	40	40	40	21,6
6	60	60	60	60	32,4
10	100	100	100	100	54
13	130	130	130	130	70,2
15	150	150	150	150	83
16	160	160	160	160	86,4
20	200	200	200	200	108
25	250	250	250	250	135
32	320	320	320	320	172,8
40	400	400	400	400	216
50	500	500	500	500	270
63	630	630	630	630	340,2

## Тип предохранителя D

Номинальный ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	5
	Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)				
0,5	10	10	10	10	2,7
1	20	20	20	20	5,4
1,6	32	32	32	32	8,6
2	40	40	40	40	10,8
4	80	80	80	80	21,6
6	120	120	120	120	32,4
10	200	200	200	200	54
13	260	260	260	260	70,2
15	300	300	300	300	81
16	320	320	320	320	86,4
20	400	400	400	400	108
25	500	500	500	500	135
32	640	640	640	640	172,8

## Тип предохранителя К

Номинальный ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	
	Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)				
0,5	7,5	7,5	7,5	7,5	
1	15	15	15	15	
1,6	24	24	24	24	
2	30	30	30	30	
4	60	60	60	60	
6	90	90	90	90	
10	150	150	150	150	
13	195	195	195	195	
15	225	225	225	225	
16	240	240	240	240	
20	300	300	300	300	
25	375	375	375	375	
32	480	480	480	480	

## **Приложение В – информация о профилях.**

Прибор поддерживает много профилей. Настоящее приложение содержит собрание незначительных изменений, относящихся к требованиям, установленным в конкретных странах.

### **В.1 Профиль для Австрии Austria (ALAJ).**

Поддерживаются испытания УЗО с задержкой типа G.

Модификации см. главу 7.6

**Проверка параметров УЗО**

Выбор специального УЗО с задержкой типа G добавлен в параметр Selectivity (чувствительность) в разделе Параметры/ пределы испытания следующим образом:

**Селективность** [--, S, G]

Временные пределы те же, что и для обычных УЗО и контактное напряжение рассчитывается так же, как и для обычных УЗО,

Избирательные (несмещённые) УЗО и УЗО с характеристиками задержки по времени (G) демонстрируют характеристики задержанного отклика. Они содержат механизм интегрирования дифференциального тока для генерирования срабатывания с задержкой. Однако предварительное испытание на напряжение прикосновения в процедуре измерения также оказывает влияние на УЗО и занимает некоторый период времени для возврата в состояние холостого хода. Задержка по времени, равная 30 с, вставляется перед выполнением испытаний на срабатывание для восстановления УЗО типа S после предварительного испытания и задержка по времени, составляющая 5 с, вставляется для той же самой цели для УЗО типа G,

**Таблица 7.1: Соотношение между  $U_c$  и  $I_{\Delta N}$**

Тип УЗО		Напряжение прикосновения $U_c$ пропорционально	Номин, $I_{\Delta N}$	Примечания	
Переменный ток:	-- G	$1,05 \times I_{\Delta N}$	любой	Все модели	
	S	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$			
A, F	-- G	$1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30$ мА		
	S	$2 \times 1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$			
A, F	-- G	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	$< 30$ мА		
	S	$2 \times 2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$			
B, B+	--	$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	любой		Только для модели MI 3152,
	S	$2 \times 2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$			

Технические характеристики не изменились.



## В.2 Профиль для Финляндии (код профиля ALAC).

Изменения Приложения А – внесены такие изменения в таблицу предохранителей:

### Изменения предохранителя типа NV

Номиналь ый ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	5
	Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)				
2	40,6	27,9	23,4	19,9	11,4
4	82	58	48,5	39,9	23,4
6	128,5	87,5	70,6	58	33,4
10	207,3	144,1	120,6	100,9	58
16	258,6	188,5	157,6	134,3	82,9
20	346	255,3	213,5	181,9	108,4
25	451,6	321,9	269,3	225,3	136,6
35	772,6	566,5	467,5	385,9	211,9
50	1150	800	681,3	580,3	333,6
63	1520	1030	829,1	681,3	398,9
80	1960	1420	1210	1050	559,9
100	2590	1790	1490	1270	731,8
125	3530	2510	2140	1820	956,4
160	4420	3110	2550	2100	1180
200	5690	4360	3710	3160	1690
250	7540	5500	4520	3650	1990
315	9710	7580	6230	5120	2840
400	13220	9910	8290	6810	3460
500	17020	13670	11030	9390	4940
630	24520	17550	14420	11640	6230
710	24640	22210	17930	15000	8030
800	31580	25070	20240	16930	9070
1000	43000	29440	24200	20240	11430
1250	56940	45190	36480	30510	16340

## Изменения предохранителя типа gG.

Номиналь ый ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	5
	<b>Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)</b>				
2	40,6	27,9	23,4	19,9	11,4
4	82	58	48,5	39,9	23,4
6	128,5	87,5	70,6	58	33,4
10	207,3	144,1	120,6	100,9	58
13	241,4	181	147,4	125	70,3
16	258,6	188,5	157,6	134,3	82,9
20	346	255,3	213,5	181,9	108,4
25	451,6	321,9	269,3	225,3	136,6
32	673,9	451,9	384,9	339,6	198,9
35	772,6	566,5	467,5	385,9	211,9
40	867,8	580,3	476,8	398,9	237,6
50	1150	800	681,3	580,3	333,6
63	1520	1030	829,1	681,3	398,9
80	1960	1420	1210	1050	559,9
100	2590	1790	1490	1270	731,8

## Изменения предохранителя типа В.

Номиналь ый ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	5
	<b>Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)</b>				
0,5	6,3	6,3	6,3	6,3	4,4
1	12,5	12,5	12,5	12,5	8,8
1,6	20	20	20	20	14
2	25	25	25	25	17,5
4	50	50	50	50	35
6	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
10	62,5	62,5	62,5	62,5	62,5
13	81,3	81,3	81,3	81,3	81,3
15	93,8	93,8	93,8	93,8	93,8
16	100	100	100	100	100
20	125	125	125	125	125
25	156,3	156,3	156,3	156,3	156,3
32	200	200	200	200	200
40	250	250	250	250	250
50	312,5	312,5	312,5	312,5	312,5
63	393,8	393,8	393,8	393,8	393,8

## Изменения предохранителя типа С

Номиналь ый ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	5
	<b>Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)</b>				
0,5	6,3	6,3	6,3	6,3	4,4
1	12,5	12,5	12,5	12,5	8,8
1,6	20	20	20	20	14
2	25	25	25	25	17,5
4	50	50	50	50	35
6	75	75	75	75	52,5
10	125	125	125	125	87,5
13	162,5	162,5	162,5	162,5	113,8
15	187,5	187,5	187,5	187,5	131,3
16	200	200	200	200	140
20	250	250	250	250	175
25	312,5	312,5	312,5	312,5	218,8
32	400	400	400	400	280
40	500	500	500	500	350
50	625	625	625	625	437,5
63	787,5	787,5	787,5	787,5	551,3

## Изменения предохранителя типа D

Номиналь ый ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	5
	<b>Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)</b>				
0,5	12,5	12,5	12,5	12,5	4,4
1	25	25	25	25	8,8
1,6	40	40	40	40	14
2	50	50	50	50	17,5
4	100	100	100	100	35
6	150	150	150	150	42,5
10	250	250	250	250	87,5
13	325	325	325	325	113,8
15	375	375	375	375	131,3
16	400	400	400	400	140
20	500	500	500	500	175
25	625	625	625	625	218,8
32	800	800	800	800	280

## Изменения предохранителя типа К

Номиналь ый ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	
	<b>Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)</b>				
<b>0,5</b>	9,4	9,4	9,4	9,4	
<b>1</b>	18,8	18,8	18,8	18,8	
<b>1,6</b>	30	30	30	30	
<b>2</b>	37,5	37,5	37,5	37,5	
<b>4</b>	75	75	75	75	
<b>6</b>	112,5	112,5	112,5	112,5	
<b>10</b>	187,5	187,5	187,5	187,5	
<b>13</b>	243,8	243,8	243,8	243,8	
<b>15</b>	281,3	281,3	281,3	281,3	
<b>16</b>	300	300	300	300	
<b>20</b>	375	375	375	375	
<b>25</b>	468,8	468,8	468,8	468,8	
<b>32</b>	600	600	600	600	

### В.3 Профиль для Венгрии (код профиля ALAD).

В таблицы предохранителей добавлены предохранители типа gR,

Тип предохранителя gR

Номиналь ый ток (А)	Время отключения [с]				
	35 м	0,1	0,2	0,4	5
	<b>Минимальный ожидаемый ток короткого замыкания (А)</b>				
2	31,4	14	10	8	5
4	62,8	28	20	16	10
6	94,2	42	30	24	15
10	157	70	50	40	25
13	204	91	65	52	32,5
16	251	112	80	64	40
20	314	140	100	80	50
25	393	175	125	100	62,5
32	502	224	160	128	80
35	550	245	175	140	87,5
40	628	280	200	160	100
50	785	350	250	200	125
63	989	441	315	252	157,5
80	1256	560	400	320	200
100	1570	700	500	400	250
125	1963	875	625	500	313
160	2510	1120	800	640	400
200	3140	1400	1000	800	500
250	3930	1750	1250	1000	625
315	4950	2210	1575	1260	788
400	6280	2800	2000	1600	1000
500	7850	3500	2500	2000	1250
630	9890	4410	3150	2520	1575
710	11150	4970	3550	2840	1775
800	12560	5600	4000	3200	2000
1000	15700	7000	5000	4000	2500
1250	19630	8750	6250	5000	3130

Добавлена новая функция однократного испытания Visual Test (визуальное испытание)

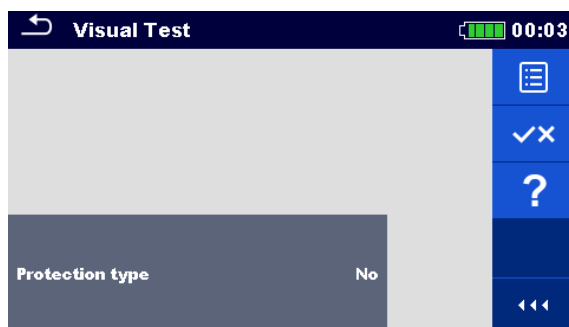



Рисунок 12,1: Меню Visual Test (визуального испытания)

## Параметры/ пределы измерения

Тип защиты	Тип защиты [No, Automatic disconnection, Class II, Electrical separation, SELV, PELV] (нет, автоматическое разъединение, Класс II, электрическое разъединение, SELV, PELV)
------------	--

## Порядок проведения измерения

- › Вызовите функцию Visual test (визуальное испытание),
- › Установите параметры/ пределы испытаний,
- › Проведите внешний осмотр исследуемого объекта
- › Используйте  для выбора индикации PASS / FAIL / NO STATUS,
- › Сохраните результаты (на выбор),

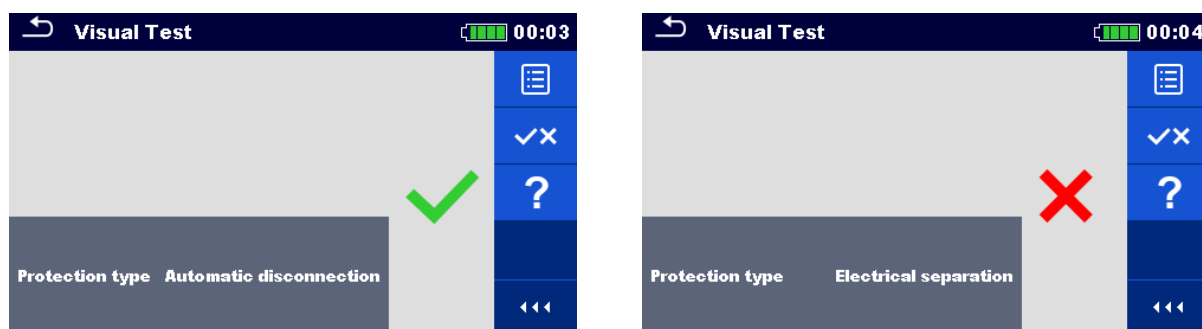


Рисунок 12.2: Примеры результатов визуального испытания

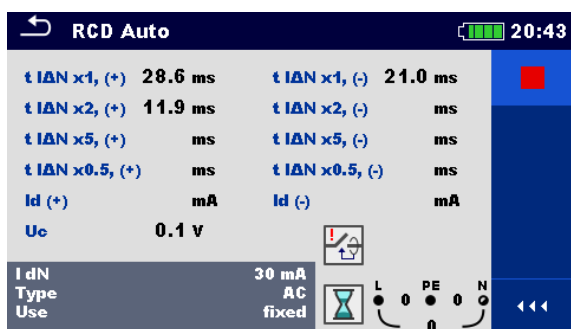
Модификации см, главу 7.7

**УЗО Auto – функция автоматического испытания УЗО**

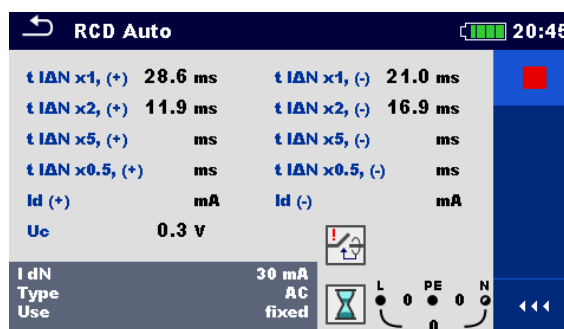
Добавлено испытание при коэффициенте умножения 2,

**Изменения порядка выполнения автоматического испытания УЗО****Вставленные шаги в автоматическое испытание УЗО (УЗО Auto test) Примечания**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Повторно активируйте УЗО, Проведите испытание с <math>2 \times I_{\Delta N}</math>, (+) положительной полярности (новый шаг 3),</li> </ul>	УЗО должно сработать
<ul style="list-style-type: none"> <li>Повторно активируйте УЗО, Проведите испытание с <math>2 \times I_{\Delta N}</math>, (-) отрицательной полярности (новый шаг 4),</li> </ul>	УЗО должно сработать



Вставлен новый шаг 3,



Вставлен новый шаг 4,

Рисунок 7,27: Отдельные шаги автоматических испытаний УЗО – Inserted 2 new steps

**Результаты/ подрезультаты испытания**

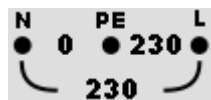
<b>t I<math>\Delta</math>N x1 (+)</b>	Шаг 1 время отключения ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (+) положительной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x1, (-)</b>	Шаг 2 время отключения ( $I_{\Delta}=I_{\Delta N}$ , (-) отрицательной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x2 (+)</b>	Шаг 3 время отключения ( $I_{\Delta}=2 \times I_{\Delta N}$ , (+) положительной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x2 (-)</b>	Шаг 4 время отключения ( $I_{\Delta}=2 \times I_{\Delta N}$ , (-) отрицательной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x5, (+)</b>	Шаг 5 время отключения ( $I_{\Delta}=5 \times I_{\Delta N}$ , (+) положительной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x5, (-)</b>	Шаг 6 время отключения ( $I_{\Delta}=5 \times I_{\Delta N}$ , (-) отрицательной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x0,5, (+)</b>	Шаг 7 время отключения ( $I_{\Delta}=\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (+) положительной полярности)
<b>t I<math>\Delta</math>N x0,5, (-)</b>	Шаг 8 время отключения ( $I_{\Delta}=\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , (-) отрицательной полярности)
<b>Id (+)</b>	Шаг 9, ток отключения ((+) положительной полярности)
<b>Id (-)</b>	Шаг 10, ток отключения ((-) отрицательной полярности)
<b>Uc</b>	Контактное напряжение при номинальном токе $I_{\Delta N}$

## В.4 Профиль для Швейцарии (код профиля ALAI).

Модификации см, главу **4.4.1 Оперативное напряжение и выходной монитор**

В мониторе напряжения контактов (Terminal voltage monitor) индикаторы L и N (Ф и Н), в отличие от стандартной версии, расположены наоборот,

Пример монитора напряжения:



Оперативное напряжение отображено вместе с индикацией измерительных разъёмов, Все три измерительных вывода используются при выбранном измерении,

## В.5 Профиль для Соединенного Королевства (код профиля ALAB).

Изменения и таблицы предохранителей для Соединённого Королевства представлены в отдельной инструкции для Соединённого Королевства,

## В.6 Профиль Австралии/ Новой Зеландии (код профиля ALAE).

Изменения и таблицы предохранителей для Австралии/ Новой Зеландии представлены в отдельной инструкции для Австралии/ Новой Зеландии,



## Приложение С - щупы «Commander» (А 1314, А 1401).

### С.1 Предупреждения, касающиеся безопасности.

Категории измерений щупов (коммандеров)

Щуп «commander» с вилкой А 1314    300 В CAT II

Щуп «commander» с наконечником А 1401

(колпачок снят, наконечник 18 мм)    1000 В CAT II / 600 В CAT II / 300 В CAT II

(колпачок установлен, наконечник 4 мм)    1000 В CAT II / 600 В CAT III / 300 В CAT IV

- Категории измерений щупов могут быть ниже, чем класс защиты прибора,
- При обнаружении фазного напряжения на выводе РЕ немедленно прекратите все измерения и устраните неисправность, прежде чем продолжать работу!
- При замене элементов электропитания или перед снятием крышки батарейного отсека отсоедините измерительную принадлежность от прибора и установки,
- Сервисное обслуживание, ремонтные работы или настройка приборов и принадлежностей могут осуществляться только компетентным уполномоченным персоналом!

### С.2 Батарея.

Для щупа «commander» используются две щелочные батареи размера AAA или аккумуляторы Ni-MH того же размера, Номинальное время работы составляет минимум 40 часов и соответствует элементам питания с номинальной емкостью 850 мАч,

#### Примечания:

- Если вы не собираетесь использовать щуп «commander» на протяжении длительного периода времени, извлеките все элементы питания из батарейного отсека,
- Могут использоваться щелочные или перезаряжаемые Ni-MH элементы питания (размера AAA), Metrel рекомендует использовать только перезаряжаемые батареи с номинальной емкостью 800 мА/час или более,
- Убедитесь в правильности установки элементов электропитания, так как в ином случае зонд коммандер не будет работать и батареи могут разрядиться,

### С.3 Описание щупов типа «Commander»

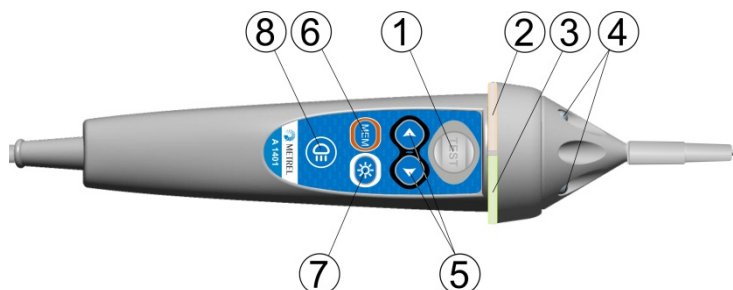


Рисунок D,3: Передняя сторона щупа типа «commander» (A 1401)

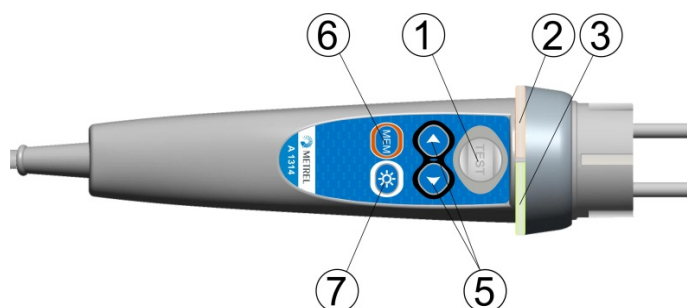


Рисунок D,4: Передняя поверхность щупа типа «commander» (A 1314)

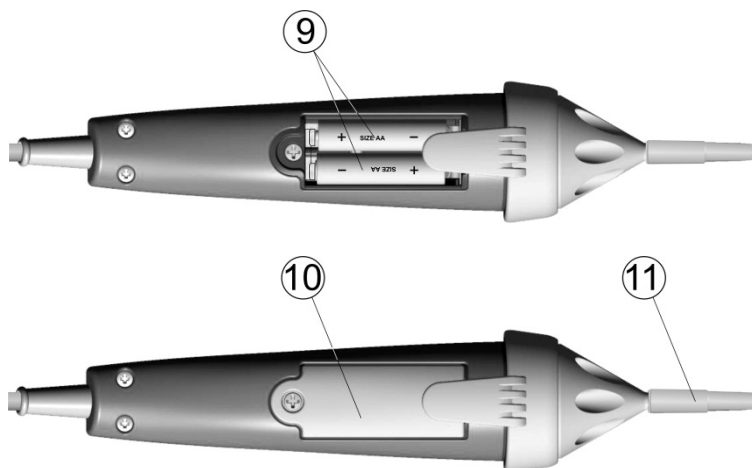


Рисунок D.5: Задняя сторона

1	Кнопка TEST	Кнопка TEST	Запуск измерений, Кнопка TEST также выполняет функцию датчика касания при проверке вывода РЕ,
2	Светодиоды	СД состояния, трёхцветный	
3	Светодиоды	СД состояния, трёхцветный	
4	Светодиоды	СД фонарика	
5	Переключатель функций	Выбор измерительной функции,	
6	Кнопка MEM	Сохранение / вызов / удаление результатов из памяти	














		прибора,
7	Кнопка подсветки	Включение/ выключение подсветки прибора
8	Кнопка фонарика	Включает/ выключает фонарик
9	Батареи	Размер AAA, щелочные / перезаряжаемые Ni-MH
10	Крышка батарейного отсека	Крышка батарейного отсека
11	Колпачок	Съемный колпачок CAT IV (наконечник «commander»)

















#### С.4 Работа со щупом «commander» с наконечником.

Оба СД светят жёлтым	<b>Осторожно!</b> Опасное напряжение на клемме защитного заземления PE!
Правый СД светит красным	Индикация результата выше/ниже предела
Правый СД светит зеленым	Индикация результата, укладываемого в пределы
Левый СД мерцает синим цветом	Коммандер контролирует входное напряжение
Левый СД светит оранжевым	Напряжение между любыми испытательными клеммами выше 50 В
Оба СД мигают красным цветом	Батарея разряжена,
Оба СД светят красным и гаснут	Напряжение батареи слишком низкое для работы командера

## Приложение D – объекты структуры.

Используемые в организаторе памяти элементы структуры зависят от профиля прибора.

Символ	Наименование по умолчанию	Описание
	Узел	Узел
	Объект	Объект
	Распр. щит	Распределительный щит
	Распр. под-щит	Распределительный под-щит
	Местные соед.	Местные эквипотенциальные соединения
	Водоснабжение	Провод защиты для сантехнических устройств
	Масляные устройства	Провод защиты для масляных устройств
	Защита освещения	Провод защиты для системы освещения
	Газоснабжение	Провод защиты для газовых устройств
	Стальные конструкции	Провод защиты для стальных конструкций
	Другие устройства	Провод защиты для других систем подачи
	Провод заземл.	Провод заземления
	Цепь	Цепь
	Местные соед.	Местные эквипотенциальные соединения
	Соединение	Соединение
	Розетка	Розетка
	Подключение – 3ф	3-фазное подключение
	Освещение	Освещение
	Розетка – 3ф	Розетка 3-фазная
	УЗО	Устройство защитного отключения
	МРЕ	МРЕ
	Заземление фундамента	Провод защиты для фундамента
	Рейка экв. соед.	Рейка эквипотенциальных соединений
	Изм. домового водомера	Провод защиты домового водомера
	Защита осн. водопр.	Провод защиты для основного водопровода
	Ос. заземл. провод	Основной заземляющий провод

	Внутр. газовые уст.	Провод защиты для внутренних газовых установок
	Нагр. уст.	Провод защиты для внутренних нагревательных установок
	Уст. конд. воздуха	Провод защиты для внутренних установок кондиционирования воздуха
	Лифты	Провод защиты для лифтов
	Уст. обраб. данных	Провод защиты для лифтовых устройств обработки данных
	Телеф. обор.	Провод защиты для телефонного оборудования
	Сист. защ. освещения	Провод защиты для системы защиты освещения
	Антенная уст.	Провод защиты для антенн
	Строительные констр.	Провод защиты для строительных конструкций
	Др. соединения	Другие соединения
	Заземляющий электрод	Заземляющий электрод
	Сист. молниезащиты	Система молниезащиты
	Электрод молниезащиты	Электрод молниезащиты
	Преобразователь	Преобразователь
	Строка	Строковый массив
	Панель	Панель