

ТЕСТЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

С.А 6115New (С.А 6116)



Инструкция по эксплуатации
Паспорт
User's Manual

Значение символа /D/:

ВНИМАНИЕ! Перед использованием прибора ознакомьтесь с руководством по эксплуатации.

В этом руководстве по эксплуатации перед этим символом находятся инструкции. Если они не соблюдаются, то это может привести к травме или повреждению прибора и установок.

Благодарим Вас за приобретение **тестера электрических установок С.А 6115New**.

Для обеспечения наилучшей работы прибора:

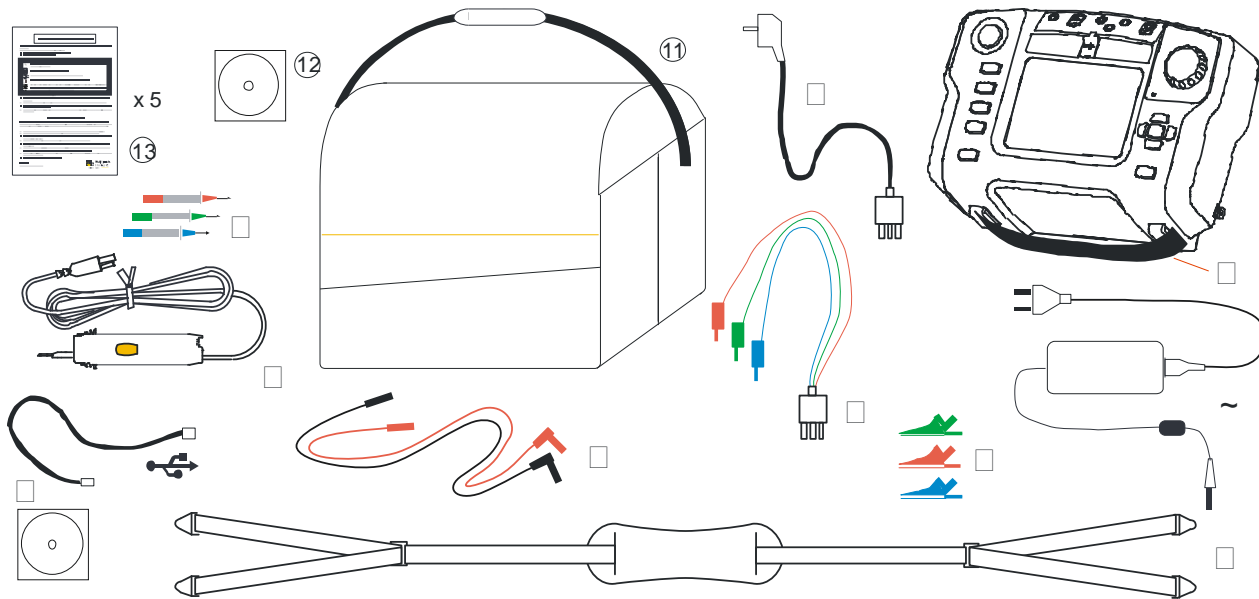
- внимательно **прочитайте** это руководство по эксплуатации,
- **соблюдайте** меры предосторожности при использовании.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

-
- Соблюдайте при использовании климатические условия
 - Соблюдайте параметры предохранителя, чтобы избежать повреждения инструмента и предотвращения гарантии.
 - Этот инструмент может использоваться по категории III для напряжений, не превышающих 600 В по отношению к земле (в соответствии с IEC 664-1 Ed.92).
Оборудование категории III – оборудование, подчиняющееся специальным спецификациям для надежности и широкого применения.
 - Убедитесь, что вы употребляете аксессуары, провода, клещи тех категорий по разряду и напряжению по отношению к земле, который соответствуют изделию.
 - Убедитесь, что измерительные выводы и датчики отсоединены перед заменой батареи.
 - Используйте батарейные контейнеры, предоставленные изготовителем.
 - Все процедуры ремонта или метрологической проверки должны выполняться уполномоченным квалифицированным персоналом!

1. ПЕРЕД ПЕРВЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

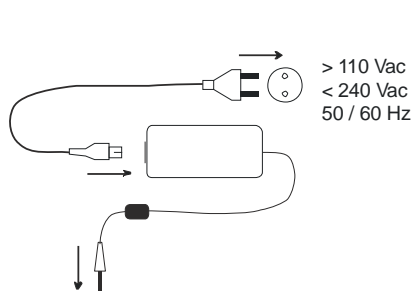
1.1. РАСПАКОВКА



- 1 Зарядное устройство для аккумулятора.
- 2 ПО и кабель USB
- 3 Кабель для измерения.
- 4 Кабель для измерения 3-х-проводной.
- 5 Три наконечника (красный, синий и зеленый).
- 6 Три зажима «крокодил» (красный, синий и зеленый).
- 7 Два прямых провода (красный и черный).
- 8 4-точечный ремень.
- 9 Ремень для переноски.
- 10 Пробник с кнопкой тест для удаленного тестирования
- 11 Сумка для переноски.
- 12 Инструкция по эксплуатации на компакт-диске.
- 13 Табличка по безопасности

1.2. ЗАРЯДКА БАТАРЕИ

Перед первым использованием включите прибор, полностью зарядив батарею. Зарядка должна производиться при температуре от +10 ... 35°C.



Подсоедините зарядное устройство к аккумулятору прибора.



Batterie en charge ...



Загорится световой индикатор.



Время зарядки: примерно 5 часов.

После этого индикатор зарядки погаснет.

После долгого хранения батарея может быть полностью разряжена. В этом случае первая зарядка может занять больше времени и индикатор прибора мигает несколько минут.

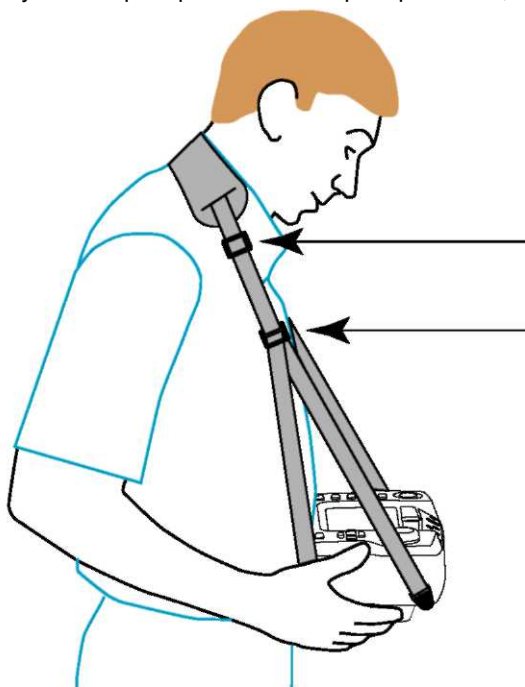
Установите переключатель в положение OFF, но зарядка возможна и когда прибор находится во включенном состоянии.



Fin de charge

1.3. ПЕРЕНОСКА ПРИБОРА

Ремень позволит Вам использовать прибор, оставляя руки свободными. Зафиксируйте четыре замка ремня на четырех выступях на приборе. Повесьте прибор на шею, и откорректируйте длину ремня и наклон прибора.

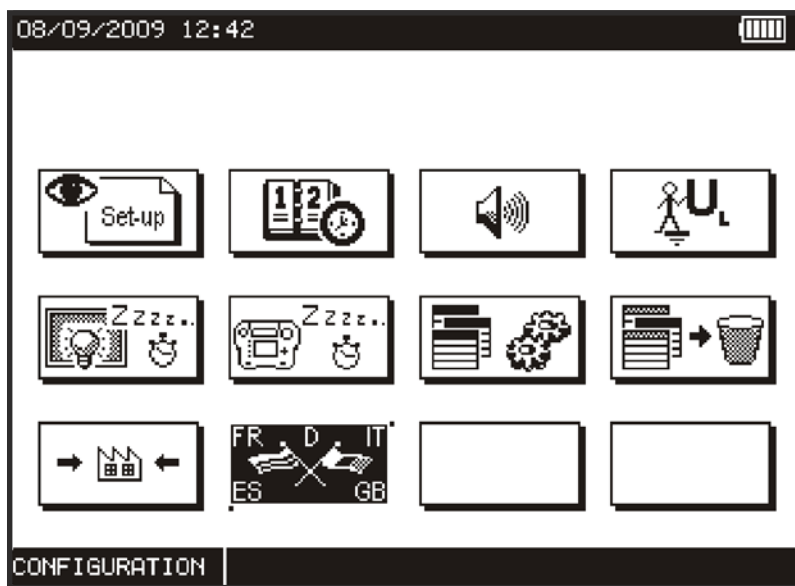
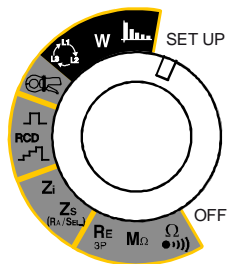


1.4. ВЫБОР ЯЗЫКА

Перед использованием прибора выберите язык, на котором прибор будет в дальнейшем отображать информацию.

Установите переключатель в положение SET-UP .

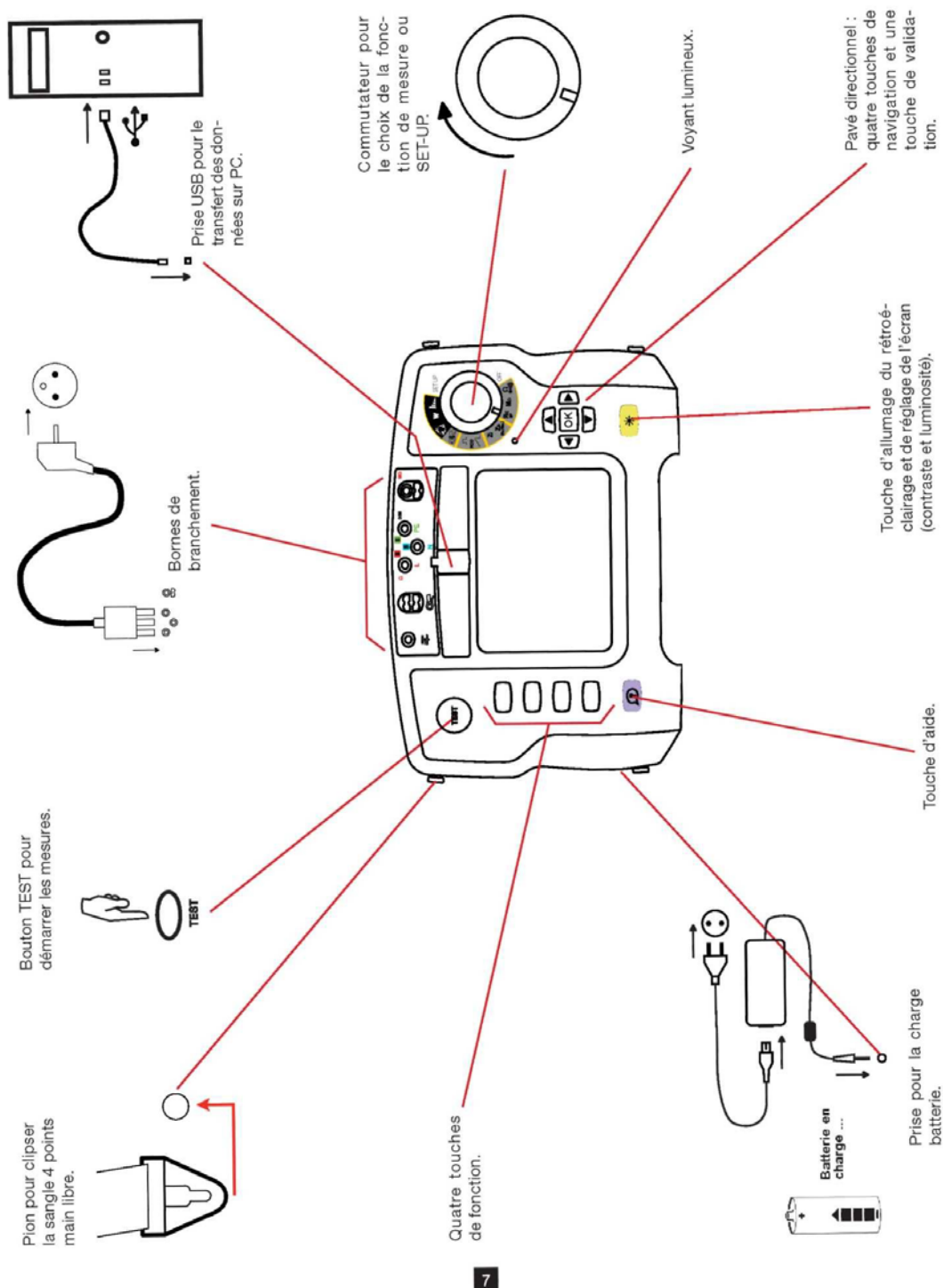
Используйте кнопки со стрелками, чтобы выбрать значок языка:



Нажмите кнопку OK, чтобы подтвердить правильность Вашего выбора.

Используя кнопки ▲▼, выберите язык из числа предложенных, и подтвердите выбор, снова нажав кнопку OK.

2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРИБОРА



Порт USB для передачи данных на ПК.

Переключатель для выбора функции измерения или настройки (SETUP).

Световой индикатор.

Клавиатура: четыре кнопки навигации и одна подтверждения выбора.

Кнопка подсветки и настройки контрастности и яркости.

Кнопка справки.

Разъем для зарядки батареи.

Четыре функциональные кнопки.

Кнопка TEST для начала измерений.

4-точечные крепления для ремня.

Подключение измерительных проводов.

2.1. ФУНКЦИИ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИБОРА

Многофункциональный измерительный прибор модели **С.А 6115New (С.А 6116)** является компактным цифровым устройством, способным обеспечить комплексный контроль параметров различных электрических установок.

Одним из важных свойств модели С.А 6115New является возможность проводить измерения сопротивления петли Фаза-Земля, не вызывая при этом срабатывания устройств защитного отключения.

Функции измерения	Измерение напряжения. Измерение частоты. сопротивление/целостность сопротивление изоляции Измерение полного сопротивления петли Фаза-Фаза, Фаза-Нейтраль и Фаза-Земля. Измерение сопротивления петли высоким током. Вычисление тока короткого замыкания. Измерение сопротивления петли при пропуски слабых токов для исключения срабатывания УЗО. Измерение сопротивления заземления с использованием вспомогательного электрода. Измерение сопротивления заземления с использованием 2-х электродов. Селективное измерение сопротивления заземления с использованием вспомогательных токовых клещей. Измерение токов, включая токи утечки (токовые клещи-опция) Индикация последовательности фаз. Измерение мощности (однофазная система или сбалансированная 3-х фазная) с отображением графика напряжения и/или тока Гармоники напряжения и тока (при помощи токовых клещей - опция)
Управление и контроль	13-позиционный ротационный переключатель, 5-кнопочный навигатор, 4 функциональные кнопки, кнопка вызова справки, кнопка подсветки, кнопка TEST .
Дисплей	5.7» (115 x 86мм) монохромный графический ЖК-дисплей, 1/4 VGA (320 x 240 точек), с фоновой подсветкой.

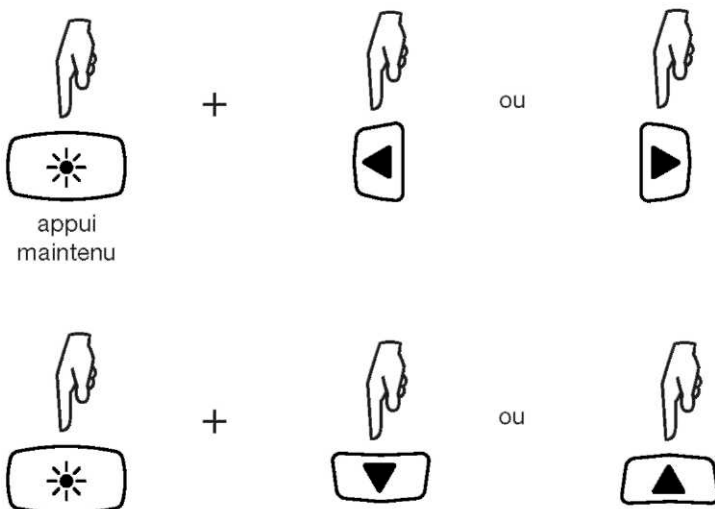
2.2. КЛАВИАТУРА

Действие 4 функциональных кнопок отображается соответствующими иконками на дисплее. Они зависят от контекста.

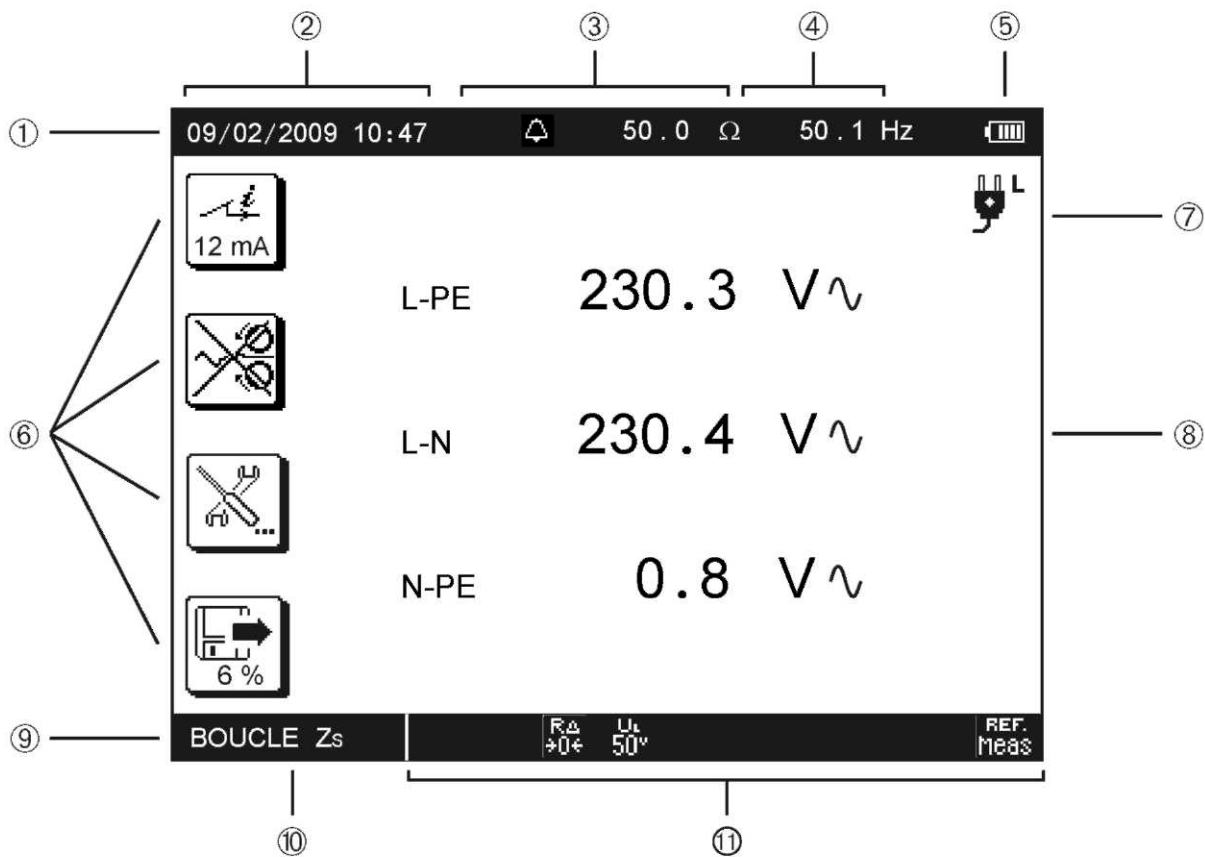
Кнопка справки может быть использована во всех функциях.

Клавиатура состоит из четырех кнопок перемещения и одной подтверждения правильности выбора.

В дополнение к функции подсветки, кнопка  используется для настройки контраста и яркости дисплея.



2.3. ДИСПЛЕЙ



- | | | | |
|---|---------------------------|----|----------------------------------|
| 1 | Верхняя строка информации | 7 | Позиция фазы в розетке |
| 2 | Дата и время | 8 | Отображение результата измерения |
| 3 | Установка порога величины | 9 | Нижняя строка информации |
| 4 | Частота измерения | 10 | Обозначение функции измерения |
| 5 | Заряд батареи | 11 | Информация об измерении |
| 6 | Функции кнопок | | |

2.4. USB - ПОРТ

USB-порт прибора используется для передачи сохраненных данных на ПК. Эта операция требует предшествующей установки специального периферийного драйвера и другого программного обеспечения.


Шнур USB и программное обеспечение поставляются с прибором.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ


Прибор сконфигурирован так, чтобы им можно было пользоваться, не изменяя параметры. Для большинства измерений выберите поворотом переключателя функцию измерения и нажмите кнопку TEST.

Вы можете также установить параметры измерения, используя функциональные кнопки или меню настроек прибора (SET-UP)

При проведении измерения, анализе результатов и их оценке в дополнение к интуитивному интерфейсу C.A. 6115New предлагает дополнительную помощь. Доступны три вида справки:

К сетевой помощи можно обратиться перед измерением, используя кнопку . Она показывает подключения, которые нужно сделать для каждой функции измерения, а также важные рекомендации.

Сообщения об ошибках появляются, как только нажата кнопка TEST, выводится информация о неисправностях подключения, ошибках параметров измерения, значениях вне диапазона измерения и т.д.

Он-лайн-помощь связана с сообщениями об ошибках. Сообщения, содержащие значок , предлагают обратиться к Он-лайн - помощи для поиска способов устранения найденной неисправности.

3.1. ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

3.1.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

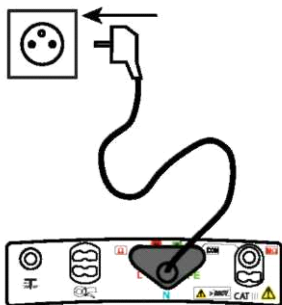
Какая бы функция не была выбрана, прибор всегда начинает измерять напряжение на разъемах.




Прибор отделяет переменное напряжение от постоянного напряжения и сравнивает амплитуды, чтобы решить, является ли сигнал переменного или постоянного тока. Если сигнал переменного тока, измеряется частота, и прибор вычисляет среднее квадратичное значение переменной составляющей и отображает ее. (действующее значение) Если сигнал постоянного тока, прибор не измеряет его частоту, но вычисляет среднее значение и отображает его.

Для измерений, сделанных при линейном напряжении, прибор проверяет, что подключение корректно и отображает фазы на выходе. Он также проверяет наличие защитного проводника на клемме PE посредством нажатия пользователем кнопки TEST.

3.1.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Подключите провода к прибору. Как только прибор включен, он измеряет напряжение, существующие на его клеммах, и отображает их, безотносительно установки выключателя.



-  : фаза находится на правом контакте разъема, если белое пятно сверху.
-  : фаза находится на левом контакте разъема, если белое пятно сверху.
-  : прибор не может определить, где фаза, вероятно потому, что PE не подключена или жилы L и PE перепутаны.

3.1.3. СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКАХ

При измерении напряжения единственными ошибками, о которых выдается отчет, являются значения напряжения и/или частоты вне диапазона измерений. Об этих ошибках сообщается на экране дисплея.

3.2. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ/КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ

3.2.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Для измерения целостности цепи прибор генерирует между клеммами Ω и COM постоянный ток 200 или 12 мА по усмотрению пользователя. Затем измеряется напряжение, существующее между этими двумя клеммами, а из этого выводится значение $R = V/I$.

Для измерения сопротивления (выбранный ток = к Ω), прибор генерирует постоянное напряжение между Ω и COM. Затем измеряет электрический ток между этими двумя разъемами, и из этого выводит значение $R = V/I$.

В случае измерения при высоком токе (200 мА) прибор каждую секунду полностью изменяет направление тока и делает другое измерение в течение одной секунды. Отображенный результат является средним значением этих двух измерений. Это необходимо для того, чтобы избежать ошибки, возможной только при измерениях с положительной или только отрицательной полярностью тока.

Для измерений при низком токе (12 мА или к Ω) полярность только положительная.

3.2.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Для того, чтобы выполнить процедуру в соответствии с требованиями, измерения должны проводиться при токе не менее 200 мА. Инверсия тока служит для того, чтобы компенсировать любые остаточные токи.

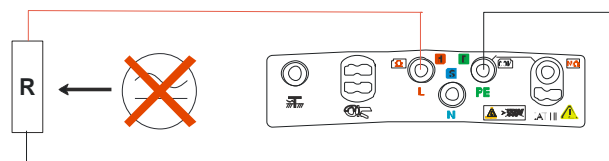
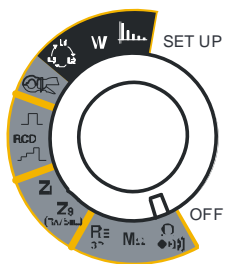
Если Вы производите измерения целостности цепи, не являющиеся договорными, предпочтительно использовать ток 12 мА. При том, что данные результаты не могут быть оценены так же, как результаты нормативного испытания, это значительно увеличивает срок службы аккумуляторов прибора и предупреждает несвоевременное выключение установки в случае неисправности подключения.

Постоянный режим измерения используется для проведения измерений без необходимости каждый раз нажимать кнопку TEST.

Если измеряемый объект является постоянным, лучше переключить на импульсный режим работы и сделать одиночные измерение при положительной полярности, затем измерение при отрицательной полярности, вручную, чтобы оставить время для стабилизации измерения.

Сигнализация, если она активизирована, служит для сообщения звуковым сигналом, что результат измерения ниже порога, установленного пользователем.

Установите переключатель в положение Ω 



Используйте провода для подключения прибора, между клеммами прибора W и COM. Объект, который тестируется, должен быть обесточен.

Прежде, чем запустить измерение, Вы можете сконфигурировать его, изменяя отображаемые параметры:

Выберите ток измерения: кОм, 12 мА или 200 мА (по умолчанию).



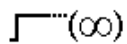
- Высокий ток (200 мА) используется для того, чтобы измерить только низкие значения сопротивления, до 40 Ω .
- Низкий ток (12 мА) используется, чтобы произвести измерения до 400 Ω .
- Выбор кОм используется, чтобы произвести измерения сопротивления до 400 к Ω .



Для обнуления сопротивления измерительных проводов (провода, наконечники щупа или зажимы типа крокодил) для измерений при 12 и 200 мА (см. §3.14).



Нажатие кнопки TEST запускает только одно измерение (импульсный режим работы).



Нажатие кнопки TEST запускает непрерывное измерение (постоянный режим). Чтобы его остановить, Вы должны нажать кнопку TEST снова. Постоянный режим - заданный по умолчанию режим работы.



R± Автоматическое изменение полярности для измерений при 200 мА (по умолчанию).

R+ Измерение только в положительной полярности.

R- Измерение только в отрицательной полярности (для измерения при 200 мА).

Если Вы хотите только одну полярность, Вы должны программировать ее снова каждый раз, когда вводите функцию проверки целостности.



Активировать сигнализацию.



Деактивировать сигнализацию.



Установить порог сигнализации; 2 Ω - по умолчанию (см. §3.15).



Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.


Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.

Как только параметры определены, Вы можете запустить измерение.

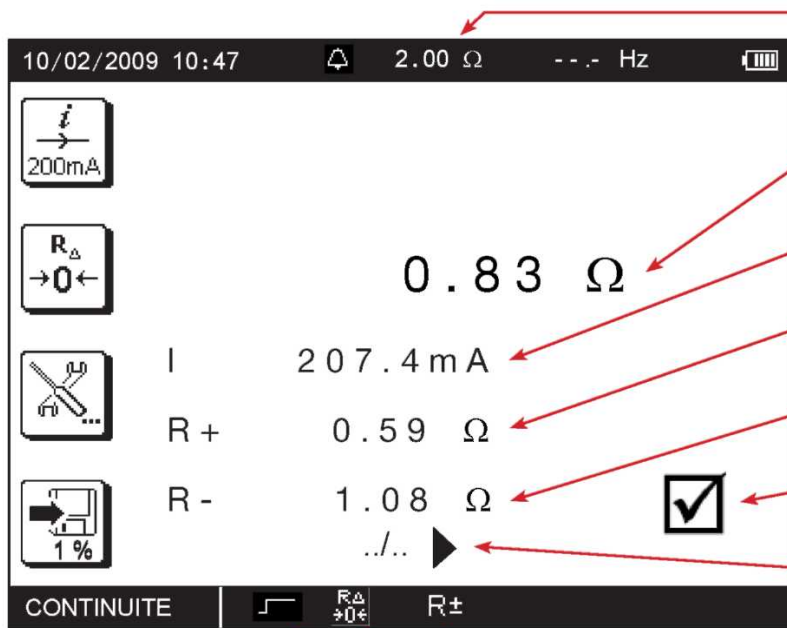


Если Вы выбрали импульсный режим работы, нажмите один раз кнопку TEST и измерение автоматически остановится, когда будет закончено.

Если Вы выбрали постоянный режим, нажмите кнопку TEST первый раз для того, чтобы запустить измерение, и во второй раз, чтобы остановить его, или нажмите кнопку записи 

3.2.3. СЧИТЫВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ

- При токе 200 мА:



Значение порогов (сигнализация).

Результат измерения:

$$R_{\text{средн}} = \frac{(R+) + (R-)}{2}$$

Измерение тока.

Измерение с током положительной полярности (R+).

Измерение с током отрицательной полярности (R-).

Результат измерения ниже порога.

Используйте кнопку ►, чтобы увидеть оставшиеся результаты измерения.

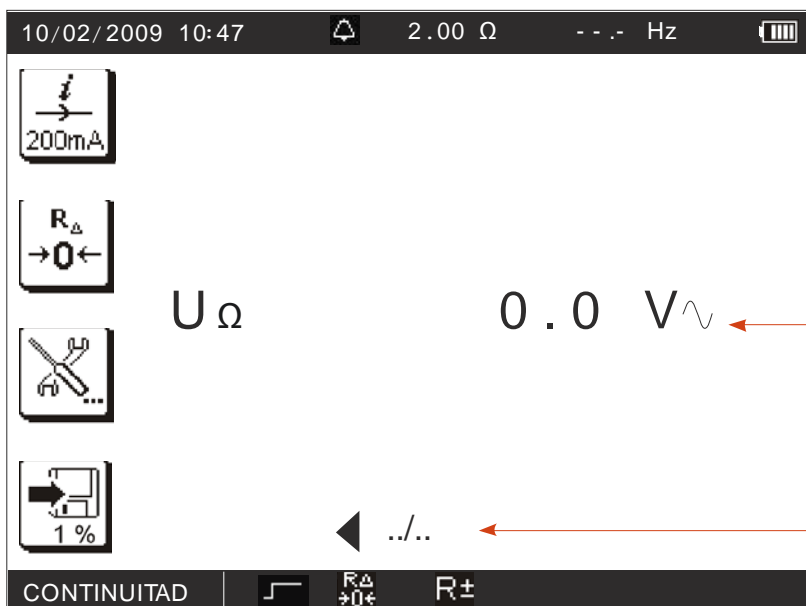
Биполярные измерения.

Активирована компенсация сопротивления измерительных проводов.

Постоянный режим.



Следующая страница экрана.



Перед началом измерений на терминалах присутствует внешнее напряжение.

Для того, чтобы вернуться на предыдущую страницу экрана, используйте кнопку ◀

Если ток 12 мА, инверсия тока отсутствует и отображается только основное измерение.

10/02/2009 10:47 2.00 Ω --.- Hz

18.4 Ω

I 12.3 mA

CONTINUIDAD

Значение порога.

Результат измерения.

Измерение тока.

Измерение выше порогового значения.

Используйте кнопку ►, чтобы увидеть оставшиеся результаты измерения.

Полярность тока положительная.

Активирована компенсация сопротивления измерительных проводов.

Импульсный режим.

В случае измерения сопротивления (кΩ) нет инверсии тока и компенсации измерительных проводов.

10/02/2009 10:47 2.00 kΩ --.- Hz

1.58 kΩ

CONTINUIDAD

Значение порога.

Результат измерения.

Измерение ниже порога.

Используйте кнопку ►, чтобы увидеть оставшиеся результаты измерения.

Постоянный режим.

3.2.4. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКАХ

Распространенной ошибкой в случае измерений целостности цепи является наличие напряжения на клеммах. Сообщение об ошибке выводится, если обнаружено напряжение, превышающее 0,5 В действ., и Вы нажимаете кнопку TEST.

В этом случае измерение целостности цепи невозможно. Устраните причину напряжения помех и снова запустите измерение.

Другая возможная ошибка - измерение чрезмерно индуктивной нагрузки, которая не позволяет стабилизировать измерения тока. В этом случае запустите измерение в постоянном режиме только с одной полярностью и ждите стабилизации измерения.



Для получения справки о подключениях или любой другой информации используйте помощь он-лайн.

3.3. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

3.3.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

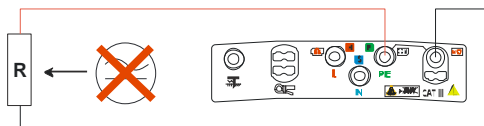
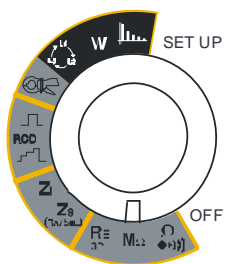
Прибор генерирует постоянное испытательное напряжение между клеммами COM и MΩ. Прибор измеряет напряжение и ток между двумя разъемами и из них выводит значение $R = V / I$.

3.3.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

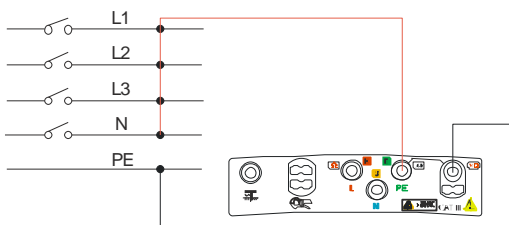
Сигнализация, если она активирована, информирует звуковым сигналом, что результат измерения сопротивления изоляции ниже установленного пользователем порога.

Установите переключатель в положение MΩ.

Используйте провода для подключения тестируемого объекта к разъемам COM и MΩ прибора. Тестируемый объект должен быть обесточен.



Примечание: Для того, чтобы во время теста изоляции избежать утечек, которые будут влиять на результат измерения, лучше использовать не измерительный кабель, когда вы проводите тестирование такого рода, а два простых провода.



Если сопротивление изоляции невысокое, то для того, чтобы найти неисправность, вы должны произвести измерения между каждой из пар проводников чтобы обнаружить неисправность. Именно по этой причине прибор сопоставляет измеренное значение с одним из нижеприведенных :

L-N/PE, L-N, L-PE, N-PE, L1-PE, L2-PE, L3-PE, L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L2-L3 или L3-L1.

Прежде, чем запустить измерение, Вы можете сконфигурировать его, изменяя отображаемые параметры:



Выбор номинального испытательного напряжения U_N : 50, 100, 250, 500 (по умолчанию) или 1000 В.



Активировать сигнализацию.



Деактивировать сигнализацию.

Установка порога сигнализации (см. §3.15). Порог сигнала по умолчанию

k Ω

$$R (\text{k}\Omega) = U_N / 1 \text{ мА.}$$

M Ω

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.



Во время или после измерения: записывать его.

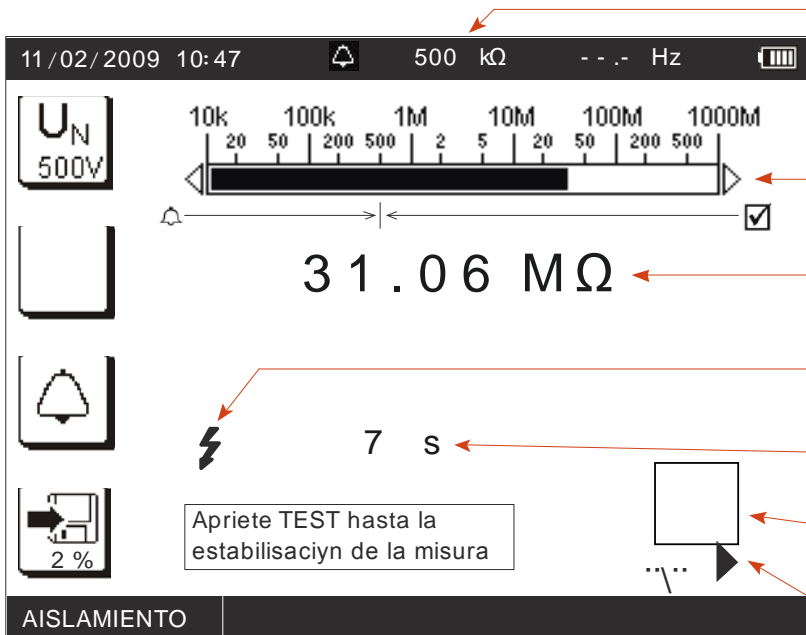
Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их. Как только параметры определены, Вы можете запустить измерение.



Удерживайте нажатой кнопку TEST до стабилизации измерения. Измерение прекращается, когда кнопка TEST будет отпущена.

Перед отсоединением провода или перед началом еще одного измерения, подождите несколько секунд, пока прибор не разрядит только что измеряемый объект (когда символ ⚡ исчезнет с экрана прибора).

3.3.3. СЧИТЫВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ



Значение порога измеренного значения.

Аналоговая шкала обеспечивает быстрое количественное отображение качества изоляции.

Результат измерений.

Присутствует опасное напряжение U_N

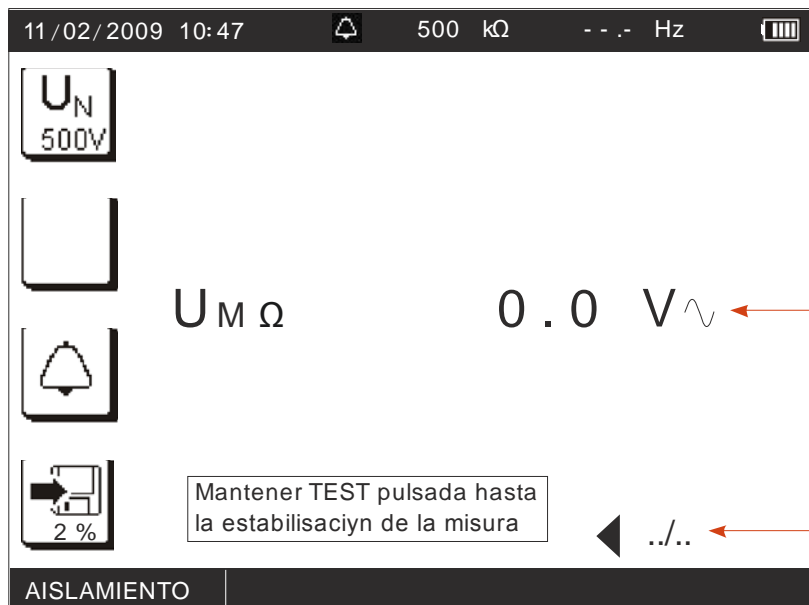
Продолжительность измерения.

Измерения выше порога.

Используйте кнопку ▶, чтобы увидеть оставшиеся результаты измерения.



Просмотр следующей страницы экрана.



Перед началом измерений на терминалах присутствует внешнее напряжение.

Для того, чтобы вернуться на предыдущую страницу экрана, используйте кнопку ◀

3.3.4. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКАХ

Распространенной ошибкой в случае измерения изоляции является наличие напряжения на клеммах. Если оно превышает 50 В, тестирование изоляции невозможно. Устраните напряжение и снова запустите измерение.

Измерение может быть неустойчивым из-за возможной чрезмерной емкостной нагрузки или дефекта изоляции. В этом случае считывайте измерения с аналоговой шкалы.



Для получения справки о подключениях или любой другой информации используйте помощь он-лайн.

3.4. 3-Х ПОЛЮСНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ (2 ЭЛЕКТРОДА)

Эта функция используется для измерения сопротивления заземления с двумя дополнительными стержнями, и измеряемого заземляющего электрода.

Возможно произвести быстрое измерение и измерить только R_E , либо сделать более подробное измерение путем измерения сопротивления стержней.

3.4.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

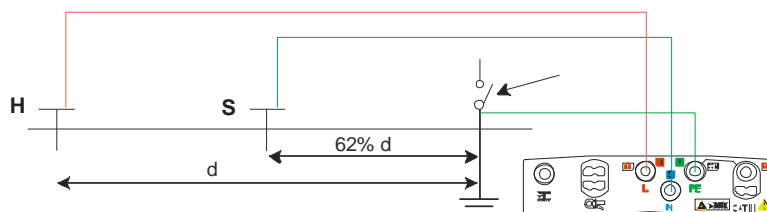
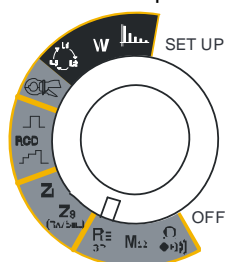
Прибор генерирует между разъемами H и E сигнал прямоугольной формы волны на частоте 128Гц и амплитудой 35В. Далее прибор измеряет ток I_{HE} , а также напряжение U_{SE} между разъемами S и E. Затем он вычисляет значение $R_E = U_{SE}/I_{HE}$.

Для измерения сопротивления R_S и R_H стержней, прибор внутри меняет разъемы E и S и производит измерения. Затем он делает то же самое с разъемами E и H.

3.4.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Существует несколько методов измерения. Мы рекомендуем метод «62%».

Поставьте переключатель в положение R_E ЗР.



Установите стержни H и S по возможности поодной линии с заземляющим электродом. Расстояние между стержнем S и заземляющим электродом должно быть примерно 62% от расстояния между стержнем H и заземляющим электродом.

Во избежание электромагнитных помех, мы рекомендуем разматывание кабелей по всей длине, размещая как можно дальше друг от друга и не делая петель.

Подключите кабели к разъемам H и S. Отключите инсталляцию и разъедините перемычку заземления. Затем подключите разъем E при помощи кабеля к проверяемому заземляющему электроду.

Сигнализация, если она активизирована, служит для сообщения звуковым сигналом, что измеренное значение сопротивления ниже установленного порога.

Прежде, чем запустить измерение, Вы можете сконфигурировать его, изменяя отображаемые параметры:



Выбор типа измерения: быстрое, только для измерения R_E , или подробное, с измерением сопротивления стержней R_S и R_H .



Компенсация сопротивления провода, подсоединенного к разъему E, для измерения низких значений (см. §3.14).



Активировать сигнализацию.



Деактивировать сигнализацию.

Ω Установка порога сигнала (см. §3.15). Порог сигнала по умолчанию 50Ω .

$k\Omega$

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.



Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.

Если измерение проводится во влажной среде, не забудьте в настройках изменить значение максимального напряжения прикосновения U_L (см. § 5) и установите его на 25 В.



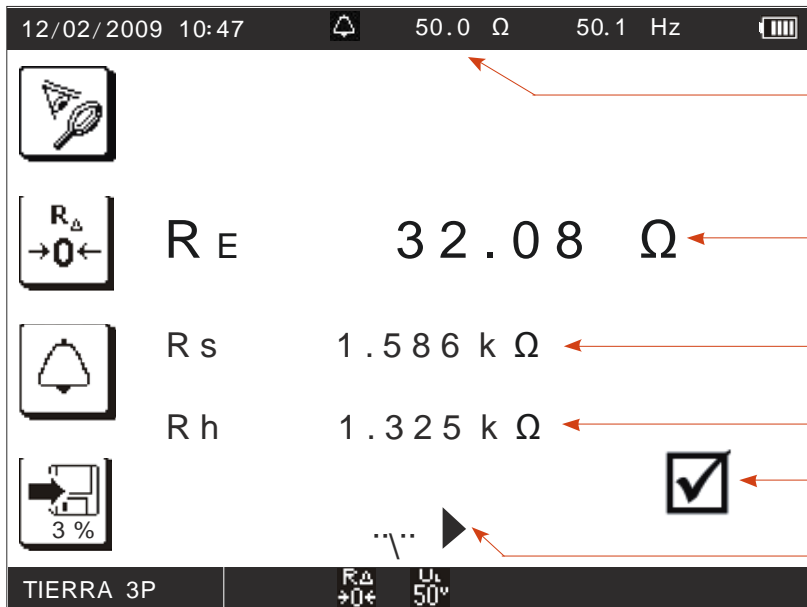
Для начала измерения нажмите кнопку TEST. Измерение останавливается автоматически.



Этот символ предлагает Вам подождать, так как измерение в процессе.

Не забудьте подключить перемычку заземления в конце измерения сопротивления заземления.

3.4.3. СЧИТЫВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ



Значение порога измеренного значения.

Результат измерения.

Сопротивление стержня S.

Сопротивление стержня H.

Измерение ниже порога.

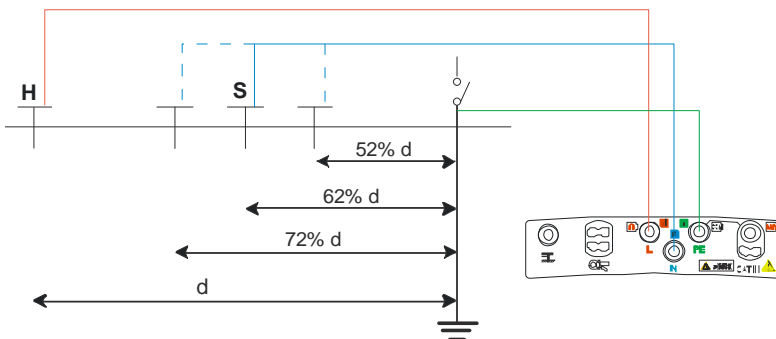
Кнопка ► используется для просмотра напряжения до начала тестирования.

Запрограммированное максимальное напряжения касания.

Активирована компенсация сопротивления измерительных проводов.

3.4.4. ОЦЕНКА ИЗМЕРЕНИЯ

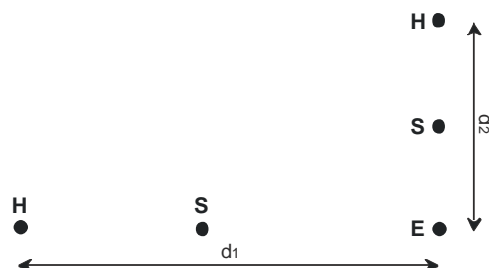
Чтобы проверить измерение, переместите стержень S по отношению к стержню H на 10% от d и сделайте еще одно измерение. Затем переместите стержень S, опять же 10% от d, но по отношению к заземляющему электроду.



Результаты трех измерений должны быть одинаковыми с точностью до нескольких процентов. Если это так, то измерения надежны. Если нет, то это происходит оттого, что стержень S находится в зоне влияния заземляющего электрода. Если сопротивление грунта однородное, необходимо увеличить расстояние d и повторить измерение. Если сопротивление грунта неоднородное, точки измерения должны быть перенесены либо к стержню H или к разъему заземления, до тех пор, пока измерения не станут надежными.

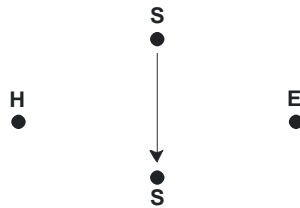
3.4.5. УСТАНОВКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СТЕРЖНЕЙ

Чтобы убедиться, что измерения заземления не искажены помехами, мы рекомендуем повторить измерения с вспомогательными стержнями, размещенными на различных расстояниях и в разных направлениях (например, повернутыми на 90 ° от первого положения).



Если у Вас будут те же самые значения, Ваши результаты измерений являются достоверными. Если измеренные значения существенно отличаются, вполне вероятно, что на них повлияли земные токи или течения подземных вод. Возможно, следует забить стержни глубже.

Если размещение по одной линии не представляется возможным, можно установить стержни в виде треугольника. Чтобы проверить измерение, переместите стержень S по обе стороны от воображаемой линии между H и E.



Избегайте прокладки соединительных кабелей заземляющих стержней вдоль или параллельно с другими кабелями, металлическими трубами, рельсами или заборами, во избежание риска интерференции и соответственно наводок или помех.

3.4.6. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКАХ

Распространенными ошибками при измерении сопротивления заземления являются наличие наведенного напряжения (помех) или слишком высокое сопротивление стержней.

Если прибор обнаруживает:

- сопротивление стержня более 15кΩ,
- напряжение более 25В на H или S, если нажата кнопка TEST.

В этих случаях измерение сопротивления заземления невозможно. Переместите стержни и снова запустите измерение.

Для уменьшения сопротивления стержней R_H (R_S), Вы можете добавить один или несколько стержней, в двух метрах друг от друга, по линии H (S) цепи. Вы можете также забить их глубже, уплотнить землю вокруг них, или смочить их небольшим количеством воды.



Для получения справки или любой другой информации используйте помощь он-лайн.

3.5. ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ КОНТУРА (Z_S)

В системе типа TT измерение полного сопротивления петли простой способ произвести тестирование заземления без стержней. Полученный результат Z_S является полным сопротивлением петли между проводниками L и PE. Он лишь незначительно больше сопротивления заземления, к которому добавляется сопротивление заземления трансформатора и сопротивление кабелей, которые пренебрежительно малы.

В системе типа TN или TT измерение полного сопротивления контура также позволяет рассчитать ток короткого замыкания и величину защиты (предохранитель или прерыватель).

Это измерение не может быть произведено в системе типа IT из-за высокого сопротивления заземления питающего трансформатора, который может быть полностью изолирован от земли.

3.5.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Прибор начинает работу с генерации импульсов между терминалами L и N длительностью 300 мкс и амплитудой не более 5A. Эти первые измерения используются для определения Z_L .

Затем между терминалами L и PE вырабатывается низкий ток, 6, 9 или 12 mA по желанию пользователя. Малый ток служит для предотвращения возможного срабатывания УЗО, номинальный ток которых больше или равен 30 mA. Это второе измерение используется для определения Z_{PE} .

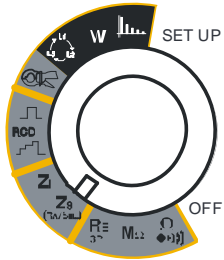
Затем прибор вычисляет сопротивление контура $Z_S = Z_{L-PE} = Z_L + Z_{PE}$ и ток короткого замыкания $I_k = U_{LPE}/Z_S$.

Значение I_k служит для проверки величины выключателя.

Для большей точности можно измерять Z_S большим током (TRIP режим), но это измерение может привести к срабатыванию УЗО и соответственно отключению петли.

3.5.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Установите переключатель в положение Z_S (R_A/S_{EL}).



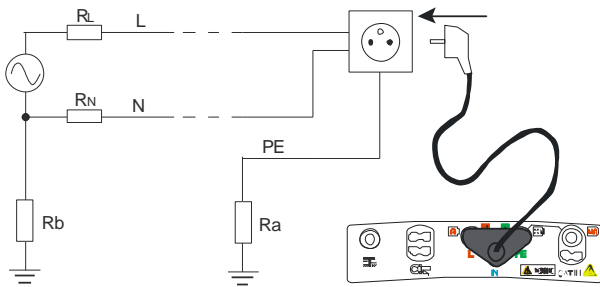
Подсоедините измерительный кабель к прибору, а затем к розетке тестируемой системы.

При подключении прибор сначала проверяет, что присутствующее на разъемах напряжение правильное, затем определяет положение фазы (L) и нейтрали (N) по отношению к проводнику защиты (PE) и отображает его. Если необходимо, автоматически переключаются разъемы L и N для того, чтобы измерение полного сопротивления контура могло быть произведено без изменения подсоединения разъемов прибора.

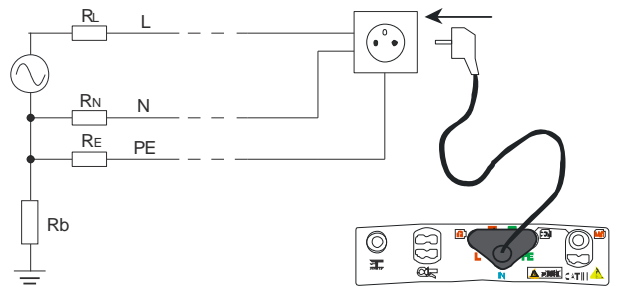
По возможности отключите сначала все нагрузки от сети, на которой вы проводите измерения.

Этого этапа можно избежать, если вы используете измерительный ток 6 мА, что допускает ток утечки до 9 мА для системы защищенной УЗО 30 мА.

Система TT

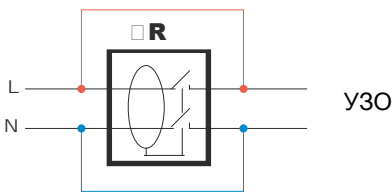


Система TN



Примечание: в режиме TRIP (измерение большим током) подключать разъем N не нужно.

Для более точного измерения вы можете выбрать большой ток (TRIP режим), но УЗО, которое защищает систему, может сработать. Чтобы избежать этого, вы можете во время измерения закоротить УЗО, а именно:

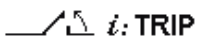


Для обеспечения безопасности системы и пользователей, вы не должны забыть после измерения восстановить УЗО обратно. Сигнализация, если она активизирована, служит для сообщения звуковым сигналом, что измеренное значение сопротивления ниже установленного порога.

Прежде, чем запустить измерение, Вы можете сконфигурировать его, изменяя отображаемые параметры:





Выбор тока измерения в режиме без срабатывания УЗО: 6, 9, 12 мА (по умолчанию)




или режим TRIP для использования большой величины тока, что даст более стабильные результаты измерений.



Активация или дезактивация выравнивания сигнала.

  Для компенсации сопротивления измерительных проводов, для измерения малых значений (см. § 3.14).

Прибор предлагает выбор напряжения для расчета токов I_{k3} из следующих значений:

 - MEAS (реальное измеренное значение напряжения),



- напряжение на одном уровне (например, 220),
- напряжение на относительно которого всегда рассчитывать токи I_{k3} (например, 230).

В зависимости от измеренного напряжения U_{LN} , прибор предлагает следующие варианты расчета:

если $170 < U_{LN} < 270V$: MEAS (по умолчанию), 220V или 230V.

если $90 < U_{LN} < 150V$: MEAS (по умолчанию), 110V или 127V.

если $300 < U_{LN} < 550V$: MEAS (по умолчанию), 380V или 400V.

  Дезактивировать сигнализацию.

Z-R Активировать сигнализацию Z_{LPE} (режим TRIP) или R_{LPE} (режим без срабатывания УЗО).

Ω Установка порога сигнала (см. §3.15). Порог сигнала по умолчанию 50Ω.


kΩ

Ik Активировать сигнализацию Ik.

A Установка порога сигнала (см. §3.15). Порог сигнала по умолчанию 10 kA.

kA

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.

 Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.



Для начала измерения нажмите кнопку TEST. Измерение останавливается автоматически.

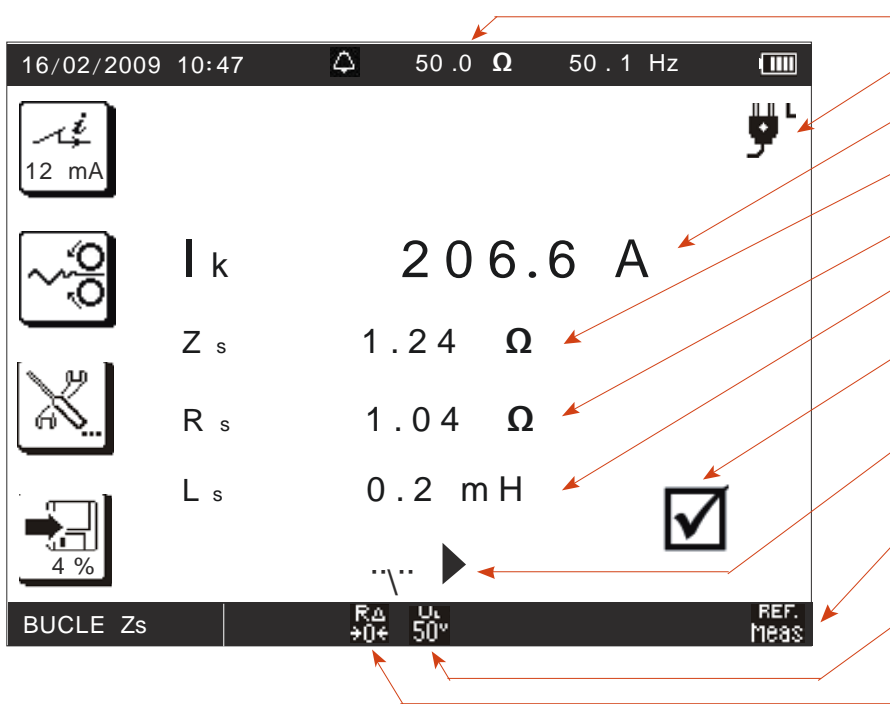
Когда нажата кнопка TEST, прибор проверяет, что напряжение касания меньше U_L . Если нет, то измерение полного сопротивления контура не производится.



Этот символ предлагает Вам подождать, так как измерение в процессе.

3.5.3. СЧИТЫВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ

В случае измерения без срабатывания УЗО с функцией сглаживания :



Значение порога.

Позиция фазы на розетке.

Значение тока короткого замыкания.

Значение импеданса- полное сопротивление петли.

Значение активного сопротивления.

Значение индуктивности.

Результат измерения ниже порога.

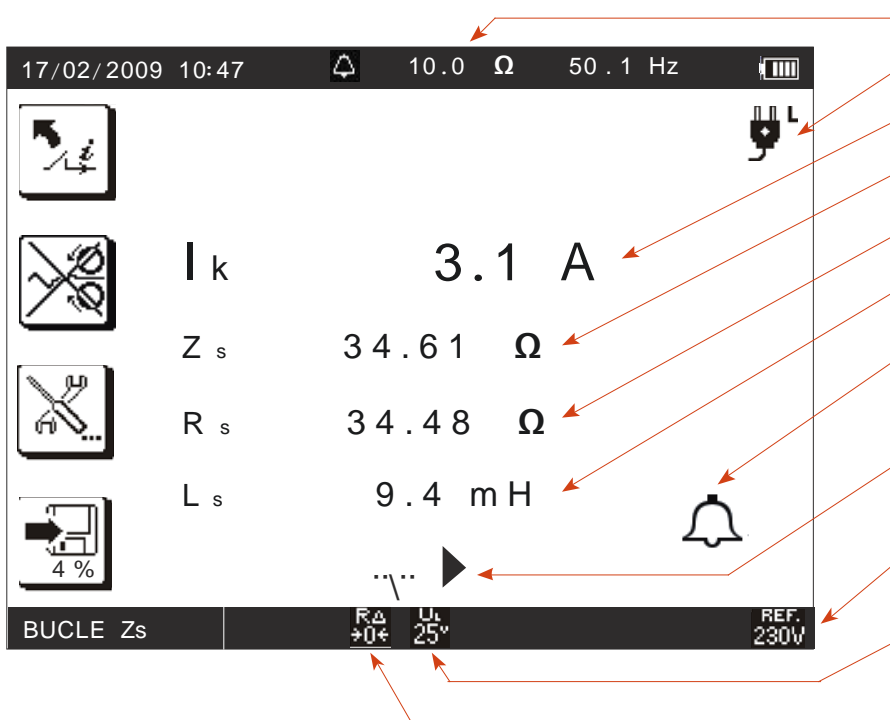
Кнопка ► используется для просмотра следующей страницы и напряжения до начала тестирования.

Значение эталонного напряжения для расчета I_k .

Запрограммированное максимальное напряжение касания.

Активирована компенсация сопротивления измерительных проводов

В случае измерения высоким током со срабатыванием УЗО и без функции сглаживания:



Значение порога.

Позиция фазы на розетке.

Значение тока короткого замыкания.

Значение импеданса – полного сопротивления петли .

Значение активного сопротивления.

Значение индуктивности.

Измерение выше порогового значения.

Кнопка ► используется для просмотра следующей страницы и напряжения до начала тестирования.

Значение эталонного напряжения для расчета I_k .

Запрограммированное максимальное напряжение касания.

Активирована компенсация сопротивления измерительных проводов

3.6. ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕТЛИ (Z_i)

Измерение полного сопротивления петли Z_i (L-N, L1-L2, или L2-L3 или L1-L3) используется для расчета токов короткого замыкания и установки соответствующего защитного устройства (автоматический выключатель или УЗО), независимо от используемого типа нейтрали системы.

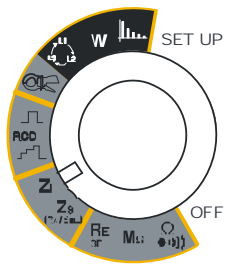
3.6.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Прибор генерирует импульсы длительностью 300 мкс и амплитудой не более 5А между разъемами L и N. Затем он измеряет напряжения U_L and U_N , и из них выводит Z_i .

Затем прибор вычисляет ток короткого замыкания $I_k = U_{LN}/Z_i$, значение которого служит для проверки величины защиты системы.

3.6.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Установите переключатель в положение Z_i .

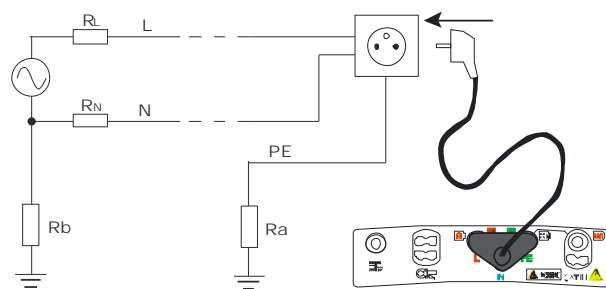


Подсоедините измерительный кабель к прибору, а затем к розетке тестируемой системы.

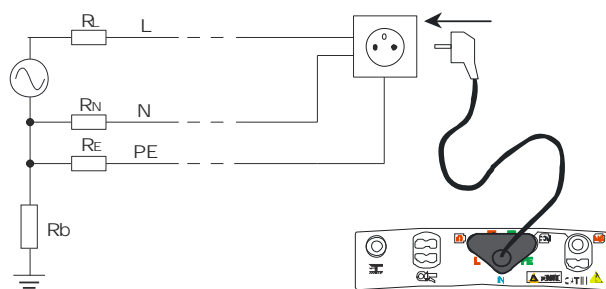
При подключении прибор сначала проверяет, что присутствующее на разъемах напряжение правильное, затем определяет положение фазы (L) и нейтрали (N) по отношению к проводнику защиты (PE) и отображает его. Если необходимо, автоматически включаются разъемы L и N для того, чтобы измерение полного сопротивления контура могло быть произведено без изменения подсоединения разъемов прибора.

При использовании измерительного кабеля с тремя проводами, подсоедините провод PE (зеленый) к проводу N (синий). В противном случае прибор не сможет отображать позицию фазы. Но это не мешает провести измерения.

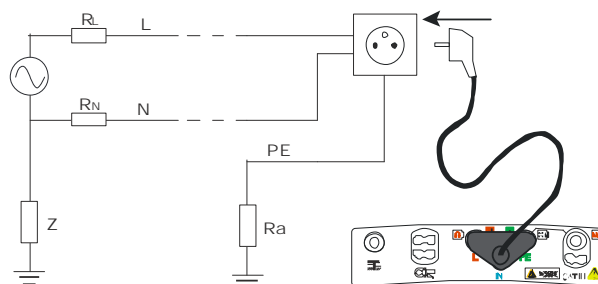
Система TT



Система TN



Система IT



Сигнализация, если она активирована, служит для сообщения звуковым сигналом, что измеренное значение сопротивления ниже установленного порога.

Прежде, чем запустить измерение, Вы можете сконфигурировать его, изменяя отображаемые параметры:



Активация или деактивация функции сглаживания.



Для компенсации сопротивления измерительных проводов, для измерения малых значений (см. § 3.14).

Прибор предлагает выбор напряжения для расчета токов I_k из следующих значений:



- MEAS (реальное измеренное значение напряжения),

- напряжение на одном уровне (например, 220),
- напряжение на относительно которого всегда рассчитывать токи I_k (например, 230).

В зависимости от измеренного напряжения U_{LN} , прибор предлагает следующие варианты расчета:

если $170 < U_{LN} < 270V$: MEAS (по умолчанию), 220V или 230V.

если $90 < U_{LN} < 150V$: MEAS (по умолчанию), 110V или 127V.

если $300 < U_{LN} < 550V$: MEAS (по умолчанию), 380V или 400V.



Деактивировать сигнализацию.

Z-R Активировать сигнализацию Z_i

Ω Установка порога сигнала (см. §3.15). Порог сигнала по умолчанию 50 Ω .

к Ω

I_k Активировать сигнализацию I_k .

A Установка порога сигнала (см. §3.15). Порог сигнала по умолчанию 10 кA.

к A

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.



Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.



Для начала измерения нажмите кнопку TEST. Измерение останавливается автоматически.

Когда нажата кнопка TEST, прибор проверяет, что напряжение касания меньше U_L . Если нет, то измерение полного сопротивления петли не производится.



Этот символ предлагает Вам подождать, так как измерение в процессе.

3.6.3. СЧИТЫВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ

18/02/2009 10:47 50.0 Ω 50.1 Hz

I_k	1316 A
Z_i	0.29 Ω
R_i	0.15 Ω
L_i	0.8 mH

5 %

BUCLE Zi $R_{\Delta} \rightarrow 0 \leftarrow$ U_L 50V REF. Meas

Значение порога.
Позиция фазы на розетке.
Значение тока короткого замыкания.
Значение импеданса – полного сопротивления петли.
Значение активного сопротивления.
Значение индуктивности.
Измерение ниже порога.
Кнопка ► используется для просмотра следующей страницы и напряжения до начала тестирования.
Значение эталонного напряжения для расчета I_k .
Запрограммированное максимальное напряжение касания.
Активирована компенсация сопротивления измерительных проводов

3.7. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ БЕЗ ОТКЛЮЧЕНИЯ НАГРУЗКИ (Z_A , R_A)

Эта функция используется, чтобы произвести измерение сопротивления заземления в месте, где невозможно сделать измерение сопротивления заземления при помощи 2 электродов или отключить перемычку заземления, что часто встречается в городских условиях.

Это измерение производится без отключения заземления и только лишь с одним дополнительным стержнем, экономя время в сравнении с обычным измерением сопротивления заземления с двумя вспомогательными стержнями.

В случае системы ТТ, это очень простой способ измерить сопротивление контура заземления.

В случае системы IT это также очень простой способ измерить сопротивление контура заземления при условии, что: Трансформатор питания не изолирован от земли, но связан с землей через сопротивление,

В случае системы типа TN, чтобы определить значение каждого из заземлителей, включенных параллельно, необходимо выполнить выборочное измерение сопротивления заземления в цепи под напряжением с использованием токовых клещей (см. § 3.8). Без этих клещей вы найдете только значение общего сопротивления контура заземления, подключенного к сети, что является довольно бесполезным.

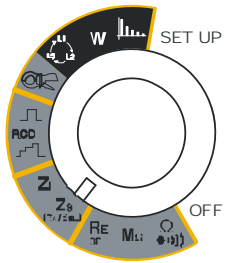
3.7.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Прибор начинает с измерения петли Z_S (см. § 3.5) малым или большим током, по усмотрению пользователя. Затем измеряет потенциал между защитным проводником PE и дополнительно установленным вспомогательным стержнем и из него выводит $R_A = U_{PE-PE}/I$, где ток I выбирается пользователем.

Для большей точности можно произвести измерения высоким током (TRIP режим), но это измерение может отключить систему, если в ее состав входят например устройства УЗО.

3.7.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Установите переключатель в положение Z_S ($R_A/SEL.$).



Подсоедините измерительный кабель к прибору, а затем к розетке тестируемой системы.

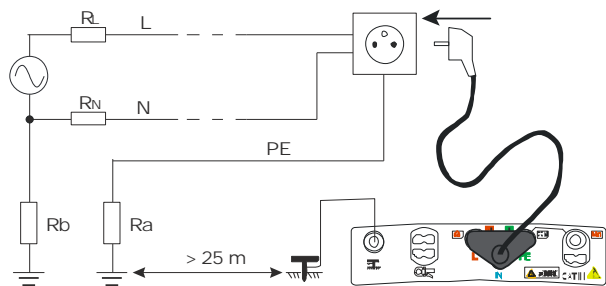
При подключении прибор сначала проверяет, что присутствующее на разъемах напряжение правильное, затем определяет положение фазы (L) и нейтрали (N) по отношению к проводнику защиты (PE) и отображает их. Если необходимо, автоматически меняются разъемы L и N для того, чтобы измерение сопротивления петли могло быть произведено без изменения подсоединения проводов к прибору.

По возможности отключите сначала все нагрузки от системы, на которой вы проводите измерения.

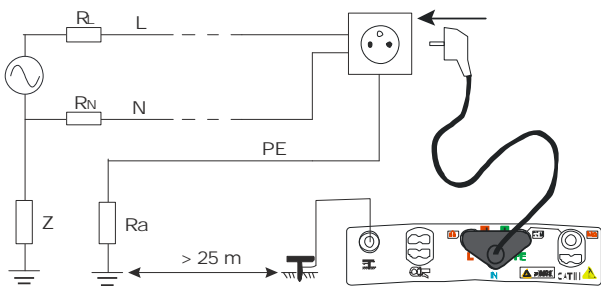
Этого этапа можно избежать, если вы используете измерительный ток 6 мА, что допускает ток утечки до 9 мА для системы защищенной УЗО 30 мА.

Установите вспомогательный стержень на расстоянии не менее 25 метров от шины заземления и подсоедините его к разъему R_A^{SEL} прибора. На дисплее отобразится символ R_A^{SEL} .

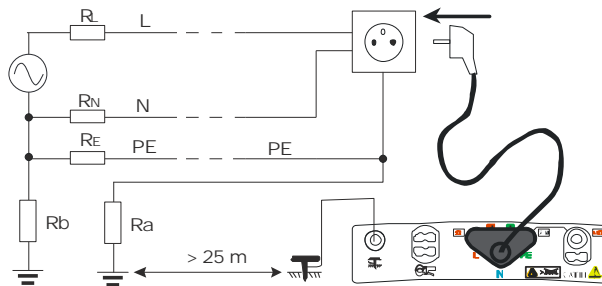
Система TT



Система IT

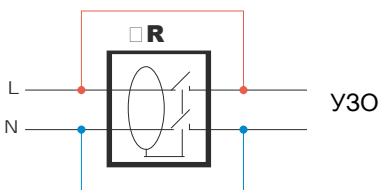


Система TN



Для проведения измерения, вы можете выбрать:

- или слабый ток, который позволяет избежать какого-либо несвоевременного отключения системы из за возможного срабатывания УЗО, но дает только значение сопротивление заземления (R_A).
- или высокий ток (режим TRIP), который дает более точное значение импеданса (полного сопротивления) контура заземления (Z_A) с хорошей стабильностью измерений. Чтобы избежать отключения системы, вы можете замкнуть УЗО во время измерения, а именно:

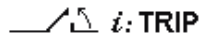


Для обеспечения безопасности системы и пользователей, вы не должны забыть **после измерения установить УЗО обратно**. Сигнализация, если она активизирована, служит для сообщения звуковым сигналом, что измеренное значение сопротивления ниже установленного порога.

Прежде, чем запустить измерение, Вы можете сконфигурировать его, изменяя отображаемые параметры:



Выбор тока измерения: 6, 9, 12 мА (по умолчанию)



или режим TRIP для использования большой величины тока, что даст более стабильные результаты измерений.



Активация или деактивация выравнивания сигнала.



Для компенсации сопротивления измерительных проводов, для измерения малых значений (см. § 3.14).

Прибор предлагает выбор напряжения для расчета тока I_k из следующих значений:



- MEAS (реальное измеренное значение напряжения),

- напряжение на одном уровне (например, 220),
- напряжение на относительно которого всегда рассчитывать токи I_k (например, 230).

В зависимости от измеренного напряжения U_{LN} , прибор предлагает следующие варианты расчета:

если $170 < U_{LN} < 270V$: MEAS (по умолчанию), 220V или 230V.

если $90 < U_{LN} < 150V$: MEAS (по умолчанию), 110V или 127V.

если $300 < U_{LN} < 550V$: MEAS (по умолчанию), 380V или 400V.



Деактивировать сигнализацию.

Z-R Активировать сигнализацию Z_A (режим TRIP) или R_A (режим без срабатывания УЗО).

⊙ Ω Установка порога сигнала (см. §3.15). Порог сигнала по умолчанию 50Ω.

⊙ $k\Omega$

I_k Активировать сигнализацию I_k .

⊙ A Установка порога сигнала (см. §3.15). Порог сигнала по умолчанию 10 kA.

⊙ kA

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.



Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.



Для начала измерения нажмите кнопку TEST. Измерение останавливается автоматически.

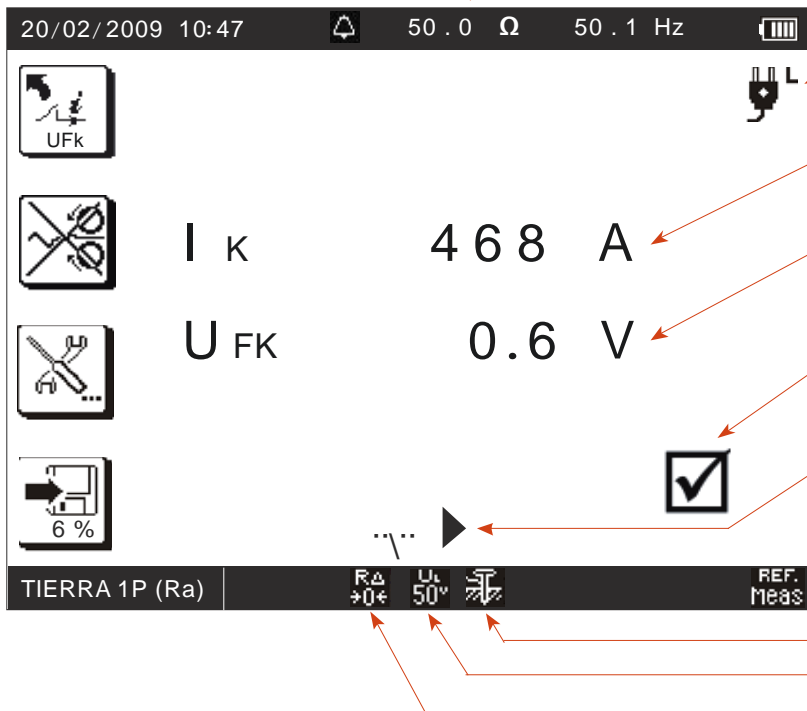
Когда нажата кнопка TEST, прибор проверяет, что напряжение касания меньше U_L . Если нет, то измерение полного сопротивления контура не производится.



Этот символ предлагает Вам подождать, так как измерение в процессе.

3.7.3. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ

Измерение высоким током (режим TRIP), без функции сглаживания:



Значение установленного порога.

Позиция фазы на розетке.

Значение тока короткого замыкания.

Напряжение короткого замыкания заземляющего электрода в случае короткого замыкания.

Измерение выше порога.

Используйте кнопку ► для просмотра следующей страницы.

Значение эталонного напряжения для расчета I_k .
Стержень подсоединен.

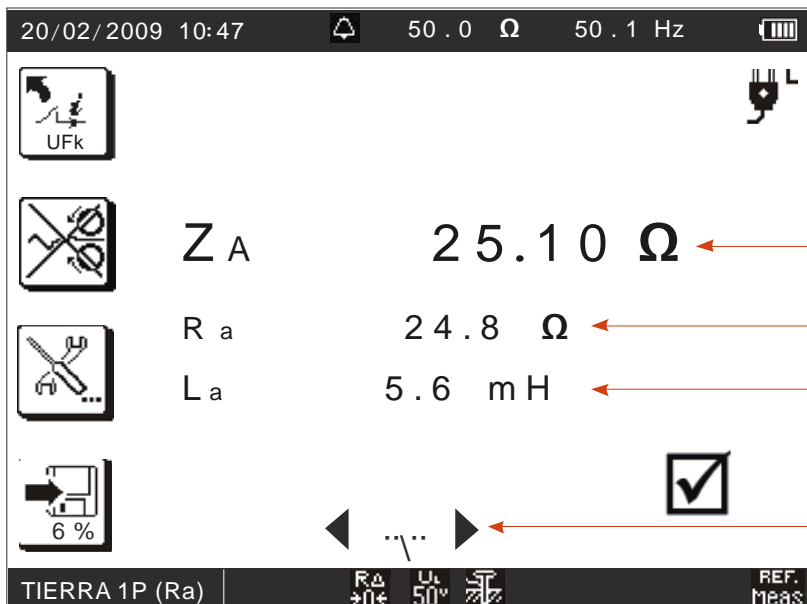
Запрограммированное максимальное напряжение касания.

Активирована компенсация сопротивления измерительных проводов

Значение $U_{Фк}$ рассчитывается только при измерении заземления под напряжением с высоким током (режим TRIP). $U_{Фк} = I_k \times Z_A$.



Для просмотра следующей страницы.




Значение импеданса – полного сопротивления.

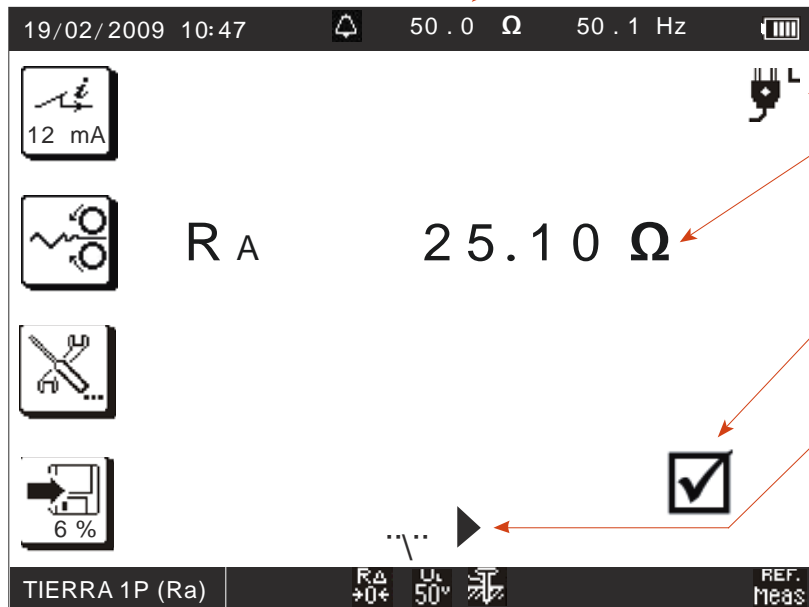
Значение активного сопротивления.

Значение индуктивности.

Используйте кнопку ► для просмотра следующей страницы, а кнопку ◀ для возврата на предыдущую страницу.

Третья страница используется для просмотра напряжений U_{LN} , U_{LPE} , U_{NPE} и стержня  перед измерением. При измерении с низким током и функцией сглаживания, первая страница дисплея имеет следующий вид:

Значение порога.



Позиция фазы на розетке.

Результат измерения.

Измерение не превышает порог.

Кнопка ► используется для просмотра следующей страницы и напряжения до начала тестирования.

Значение эталонного напряжения для расчета I_k .

Стержень подсоединен.

Запрограммированное максимальное напряжение касания.

Активирована компенсация сопротивления измерительных проводов

3.7.4. ОЦЕНКА ИЗМЕРЕНИЯ

Переместите стержень на $\pm 10\%$ расстояния от заземляющего электрода и сделайте еще два измерения. Результаты 3-х измерений должны быть одинаковыми с точностью до нескольких процентов. В этом случае измерение верно.

Если это не так, то потому, что стержень находится в зоне влияния заземляющего электрода. Вы должны переместить стержень дальше от заземляющего электрода и повторить измерение.

3.8. ВЫБОРОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ В ЦЕПИ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ (С КЛЕЩАМИ)

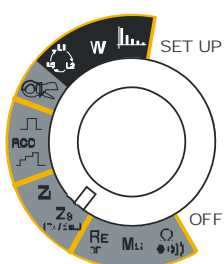
Эта функция используется, чтобы произвести измерение сопротивления заземления и выбрать из всех одно параллельное заземление, и измерить его. Это измерение проводится с использованием опционных токовых клещей.

3.8.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ


Прибор начинает с измерения полного сопротивления петли Z_S между L и PE (см. § 3.5) высоким током, и, следовательно, с возможностью срабатывания УЗО. Этот режим с высоким током должен использоваться для того, что ток, возникающий в контуре и измеряемый в клещами был достаточно велик для его измерения. Затем прибор измеряет клещами ток, протекающий в цепи в месте подключения клещей. Наконец, прибор также измеряет потенциал проводника PE по отношению к вспомогательному установленному электроду, и из него выводит $R_{ASEL} = U_{PI-PE} / I_{SEL}$, где ток I_{SEL} , ток, измеренный клещами.



3.8.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ


Установите переключатель в положение Z_S (RA/SEL.).



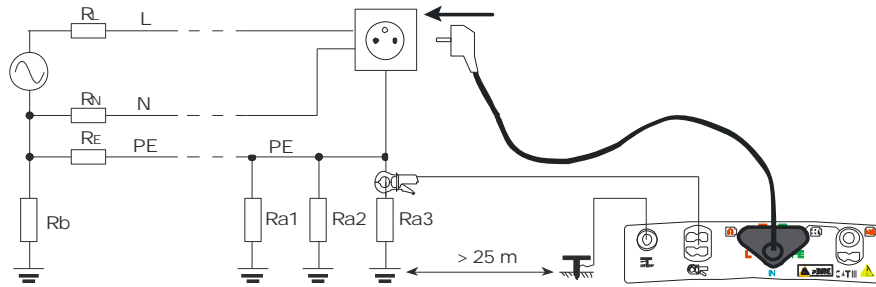
Подсоедините измерительный кабель к прибору, а затем к розетке тестируемой системы.

 При подключении прибор сначала проверяет, что присутствующее на разъемах напряжение правильное, затем определяет положение фазы (L) и нейтрали (N) по отношению к проводнику защиты (PE) и отображает их. Если необходимо, автоматически переключает разъемы L и N для того, чтобы измерение сопротивления петли могло быть произведено без изменения подсоединения проводов к прибору.

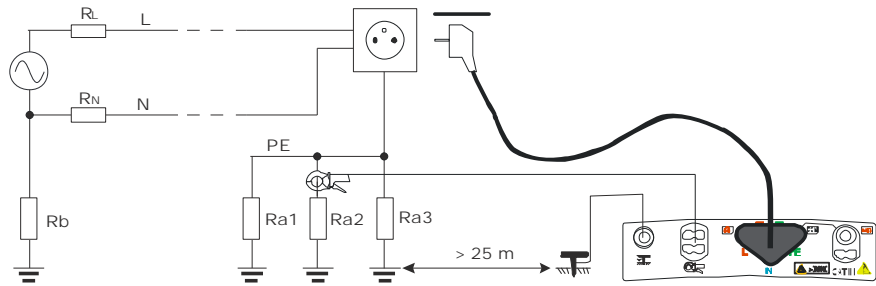
Установите вспомогательный стержень на расстоянии не менее 25 метров от заземляющего электрода и подсоедините его к разъему  (R^A_{SEL}) прибора. На дисплее отобразится символ .

Подсоедините к прибору клещи. На экране дисплея отобразится символ . Затем разместите их на измеряемой цепи заземления.

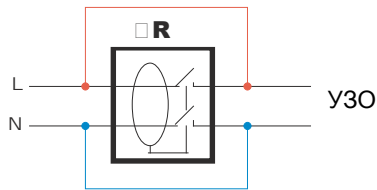
Система TN



Система TT




Для большей точности измерение проводится в режиме испытания высоким током (режим TRIP). Чтобы избежать отключения системы, вы можете замкнуть УЗО во время измерения, а именно:




Для обеспечения безопасности системы и пользователей, вы не должны забыть **после измерения установить УЗО обратно**. Сигнализация, если она активизирована, служит для сообщения звуковым сигналом, что измеренное значение ниже установленного пользователем порога.

Прежде, чем запустить измерение, Вы можете сконфигурировать его, изменяя отображаемые параметры:

 Ток измерения должен быть высоким (режим TRIP).

Значение U_{Fk} рассчитывается только при измерении заземления под напряжением в режиме с высоким током (режим TRIP).
 $U_{Fk} = I_k \times Z_A$.

 Активация или дезактивация функции сглаживания сигнала.



Для компенсации сопротивления измерительных проводов, для измерения малых значений (см. § 3.14).

Для этого вида измерения компенсация не используется.

Прибор предлагает выбор напряжения для расчета I_k из следующих значений:



- MEAS (реальное измеренное значение напряжения),

- напряжение на одном уровне (например, 220),

- напряжение на относительно которого всегда рассчитывать токи КЗ (например, 230).

В зависимости от измеренного напряжения U_{LN} , прибор предлагает следующие варианты расчета:

если $170 < U_{LN} < 270V$: MEAS (по умолчанию), 220V или 230V.

если $90 < U_{LN} < 150V$: MEAS (по умолчанию), 110V или 127V.

если $300 < U_{LN} < 550V$: MEAS (по умолчанию), 380V или 400V.



Деактивировать сигнализацию.

Z-R Активировать сигнализацию R_{ASEL}

Ω Установка порога сигнала (см. §3.15). Порог сигнала по умолчанию 50 Ω .

к Ω

I_k Активировать сигнализацию I_k . (только в режиме TRIP).

A Установка порога сигнала (см. §3.15). Порог сигнала по умолчанию 10 kA.

к A

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.



Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.



Для начала измерения нажмите кнопку TEST. Измерение останавливается автоматически.

Когда нажата кнопка TEST, прибор проверяет, что напряжение касания меньше U_L . Если нет, то измерение полного сопротивления контура не производится.



Этот символ предлагает Вам подождать, так как измерение в процессе.

3.8.3. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ

The screenshot shows the following data on the device display:

- Top status bar: 23/02/2009 10:47, 100 Ω, 50.1 Hz
- Main display area:
 - Ra sel: 15.42 Ω
 - Za: 25.12 Ω
 - Ra: 24.82 Ω
 - La: 5.6 mH
 - Ika: 75.1 A
- Bottom control bar: TIERRA Ra Sel., REF. Meas, and various icons for settings and measurement.

Annotations on the right side of the image explain the elements:

- Значение порога. (Threshold value.)
- Результат измерения. (Measurement result.)
- Значение импеданса-полного сопротивл. (Total impedance value.)
- Значение активного сопротивления. (Active resistance value.)
- Значение индуктивности. (Inductance value.)
- Значение тока короткого замыкания. (Short-circuit current value.)
- Измерение выше порогового значения. (Measurement above threshold value.)
- Кнопка ► используется для просмотра следующей страницы и напряжения до начала тестирования. (The ► button is used for viewing the next page and voltage before testing.)
- Значение эталонного напряжения для расчета I_k. (Reference voltage value for I_k calculation.)
- Стержень подсоединен. (Rod connected.)
- Запрограммированное максимальное напряжение касания. (Programmed maximum contact voltage.)
- Активирована компенсация сопротивлений измерительных проводов (Resistance compensation of measuring wires is activated.)
- Клещи подключены. (Pliers connected.)

Вторая страница используется для просмотра напряжений U_{LN} , U_{LPE} , U_{NPE} и стержня  перед измерением.

3.8.4. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКАХ (СОПРОТИВЛЕНИЕ ПЕТЛИ, ЗАЗЕМЛЕНИЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ И ВЫБОРОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ)

Распространенными ошибками в случае измерения сопротивления петли и сопротивления заземления под напряжением являются:

- Ошибка подключения.
- Слишком высокое ($> 15 \text{ k}\Omega$) сопротивление заземления стержня: уменьшить его можно уплотнением земли вокруг стержня и ее увлажнением.
- Наличие напряжения на защитном проводнике РЕ.
- Наличие напряжения на стержне: переместить стержень из зоны влияния заземляющего электрода.
- Срабатывание УЗО – в режиме без отключения нагрузки: понизить тестирующий ток.
- Ток, измеренный клещами при выборочном измерении сопротивления заземления под напряжением, слишком низкий: измерение невозможно.

ВНИМАНИЕ: Пользователь может иметь на себе заряд статического электричества (например после того как он прошелся по ковру) . В этом случае, когда он / она нажимает кнопку TEST, прибор отображает сообщение об ошибке «слишком высокий потенциал земли». Пользователь должен разрядиться, прикоснувшись к земле перед началом измерения.



Для получения помощи или любой другой информации используйте кнопку помощи он-лайн.

3.9. ТЕСТИРОВАНИЕ УЗО

Прибор может выполнить три типа тестирования УЗО (Устройств защитного отключения):

- Тестирование повышающимся током со срабатыванием УЗО,
- Тестирование со срабатыванием УЗО в импульсном режиме,
- Тестирование без срабатывания УЗО.

Тестирование повышающимся током со срабатыванием УЗО служит для определения точного тока срабатывания УЗО.

Тестирование в импульсном режиме служит для определения времени срабатывания УЗО.

Тестирование без срабатывания УЗО служит для проверки того, что УЗО не сработает на токе $0.5 I_{\Delta N}$ (половинного номинала)

Для теста считается допустимым, что ток утечки должен быть незначительным по отношению к $0.5 I_{\Delta N}$, а чтобы обеспечить это, все нагрузки, подключенные к системе, защищенной тестируемым УЗО, должны быть отключены.

3.9.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Для каждого из трех видов тестирования, прибор начинает с проверки того, что УЗО может быть проверено без причинения вреда пользователю, т. е. без возможного напряжения касания U_F , превышающего 50В (или 25В или 65В в соответствии с тем, что определено в настройках для U_L). Поэтому он начинает с генерации слабого тока ($<0.4 I_{\Delta N}$), чтобы оценить Z_S , поскольку оно будет нужно для измерения сопротивления контура заземления.

Затем прибор вычисляет напряжение $U_F = Z_S \times I_{\Delta N}$ (или $U_F = Z_S \times 2 I_{\Delta N}$ в зависимости от типа тестирования), которое будет напряжением, генерируемым в ходе теста. Если это напряжение больше U_L , прибор не выполняет тестирование. Затем пользователь может уменьшить тестирующий ток (до 0,2 или 0,3 $I_{\Delta N}$), таким образом, что ток тестирования + ток утечки системы не приведет к напряжению большему, чем U_L .

Для более точного измерения напряжения касания, мы рекомендуем использование вспомогательного стержня, как и для измерений сопротивления заземления в цепи под напряжением. Прибор измеряет и рассчитывает $U_F = R_A \times I_{\Delta N}$ (или $U_F = R_A \times 2 I_{\Delta N}$ в зависимости от типа тестирования).

После того, как первая часть измерений произведена, прибор переходит ко второй части, которая зависит от вида теста.


В режиме тестирования повышающимся током, прибор генерирует синусоидальный ток, амплитуда которого постепенно увеличивается от 0,3 до 1,06 $I_{\Delta N}$ между терминалами L и PE. Когда УЗО размыкает цепь, прибор отображает точное значение тока срабатывания и время срабатывания УЗО. Это время является приблизительным и может отличаться от времени срабатывания в импульсном режиме, которое ближе к фактическому.

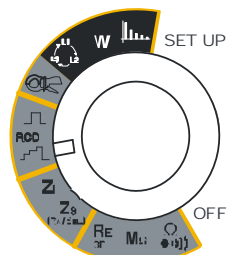
В импульсном режиме, прибор генерирует между терминалами L и PE синусоидальный ток на частоте питающей сети, с амплитудой $I_{\Delta N}$, $2 I_{\Delta N}$ или $5 I_{\Delta N}$, продолжительностью не более 500 мс. И измеряет время, которое требуется УЗО для размыкания цепи. Оно должно быть менее 500 мс.

При тестировании без срабатывания УЗО, прибор генерирует ток $0.5 I_{\Delta N}$ на 1 или 2 секунды, в зависимости от того, что запрограммировал пользователь. Как правило, УЗО не должно размыкать цепь.


Во всех случаях, когда УЗО не сработало, прибор посылает импульс тока между терминалами L и N. Если цепь разомкнута, это означает, что УЗО было установлено неправильно (N и PE поменяны местами).

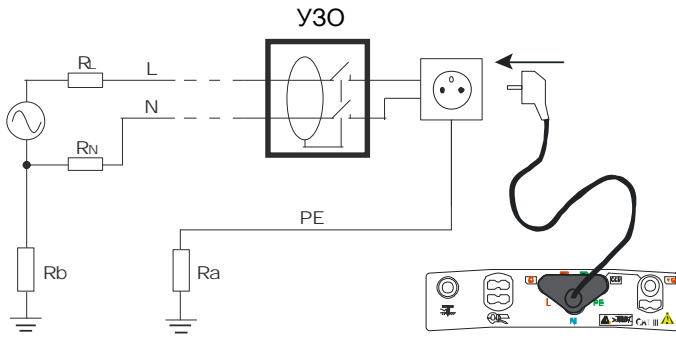
3.9.2. ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ ПОВЫШАЮЩИМСЯ ТОКОМ СО СРАБАТЫВАНИЕМ УЗО

Установите переключатель в положение RCD .



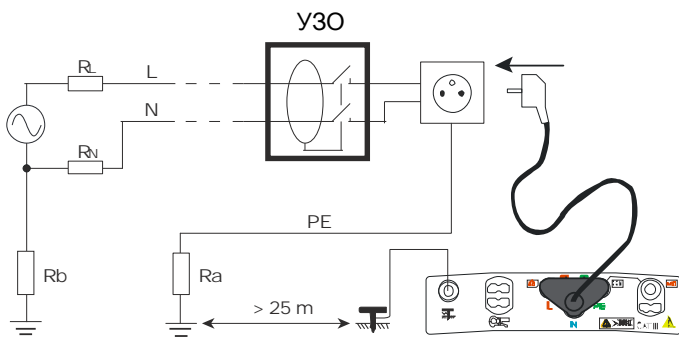
Подсоедините измерительный кабель к прибору, а затем к розетке тестируемой системы.



 При подключении прибор определяет положение фазы (L) и нейтрали (N) по отношению к защитному проводнику (PE) и отображает его. Если необходимо, автоматически включаются разъемы L и N для того, чтобы измерение сопротивления петли могло быть произведено без изменения подсоединения разъемов прибора.



По возможности отключите сначала все нагрузки от сети, в которой вы тестируете УЗО. Это предотвратит влияние данных токов утечек от этих нагрузок на процесс генерации тестового тока при тестировании УЗО.

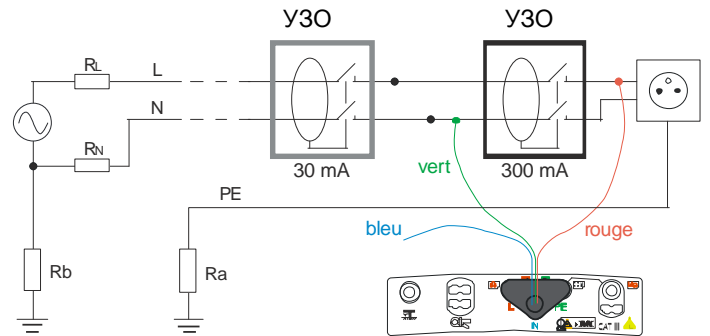
Если у вас есть токовые клещи, можно измерить ток утечки (см. § 3.10) УЗО и делать поправку на него в ходе тестирования.




Для более точного измерения напряжения короткого замыкания установите вспомогательный стержень на расстоянии более 25 метров от заземляющего электрода и подсоедините его к разъему  ($R^A S^{EL}$) прибора. На дисплее отобразится символ .




Частный случай:

Для проверки УЗО, расположенного ниже другого УЗО с меньшим номинальным током, необходимо использовать измерительную кабель с 3 проводами и сделать подсоединение обратным, как показано на рисунке.






Перед началом измерения, вы можете сконфигурировать его, изменив отображаемые параметры:



 Выбор номинального тока УЗО $I_{\Delta N}$: VAR (Устанавливаемый: пользователь может установить значение в диапазоне от 6 до 999 мА), 10 мА, 30 мА (по умолчанию), 100 мА, 300 мА, 500 мА, 650 мА, или 1000 мА.

 Выбор типа УЗО: STD (стандарт, без задержки),  (УЗО с задержкой) или  (специальный тип, используемый только в Австрии) (тип S испытывается током $2 I_{\Delta N}$ по умолчанию).

Выбор формы тестирующего сигнала:


-  переменный сигнал, начинающийся с положительного полупериода (Для тестирования УЗО A и AC типа)
-  переменный сигнал, начинающийся с отрицательного полупериода (Для тестирования УЗО A и AC типа)
-  сигнал, содержащий только положительные полупериоды (Для тестирования УЗО A типа)

 сигнал, содержащий только отрицательные полупериоды. (Для тестирования УЗО А типа)

 Установка заводских параметров: $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$, STD и тип сигнала .


  Выбор тест. тока для проверки напряжения касания U_F : 0.0, 0.2, 0.3 (по умолчанию), 0.4 или $0.5 I_{\Delta N}$.

Для пользователей, которые хотят проверить выключатели отдельно, значение - x – не используется для измерения Z_{L-PE} или вычисления U_F

 Включение или отключение звукового сигнала наличия напряжения (порог 50В).

Эта функция позволяет, используя звуковой сигнал, найти на распределительном щите защитный выключатель который соответствует конкретной штепсельной розетке (типичный случай когда щит находится на значительном расстоянии от розетки).

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.


 Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.



 Для начала измерения нажмите кнопку TEST. Измерение останавливается автоматически.

При испытании УЗО типа S или G (УЗО с задержкой) прибор отсчитывает 30 секунд между предварительным тестированием напряжения касания U_F и тестированием УЗО в целях обеспечения его размагничивания. Ожидание можно прервать, нажав кнопку TEST еще раз.

 Этот символ предлагает Вам подождать, так как измерение в процессе.

3.9.3. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ



24/02/2009 10:47 50.1 Hz

$I_{\Delta N}$ 30 mA

U_F 1.073 V

I_a 22.3 mA

T_a 13.8 ms

8 %

DIFERENCIAL: Ia 50V STD

Позиция фазы.

$U_F = Z^s \times I^a$ или $R^A \times I^a$.

Ток срабатывания mA.

Время срабатывания в мС.

Результаты измерений являются правильными.


Кнопка ► используется для просмотра напряжения до начала тестирования.

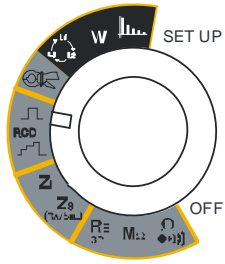
Тип сигнала.(соотв УЗО А или AC типа)

Тип УЗО (с задержкой или без).


Запрограммированное максимальное напряжение касания.

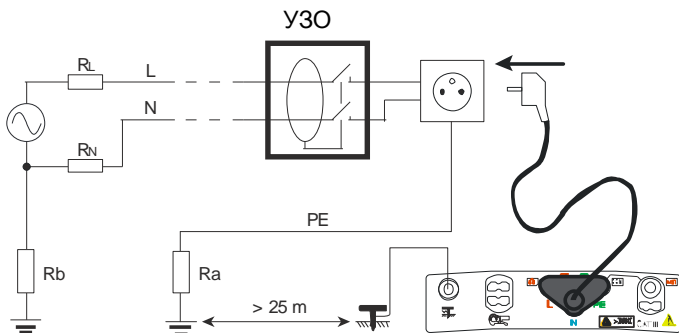
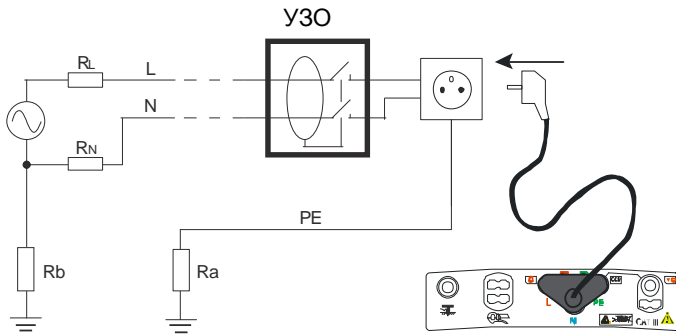
3.9.4. ПРОВЕДЕНИЕ ТЕСТИРОВАНИЯ В ИМПУЛЬСНОМ РЕЖИМЕ



Установите переключатель в положение RCD .



Подсоедините измерительный кабель к прибору, а затем к розетке тестируемой системы, защищенной УЗО.

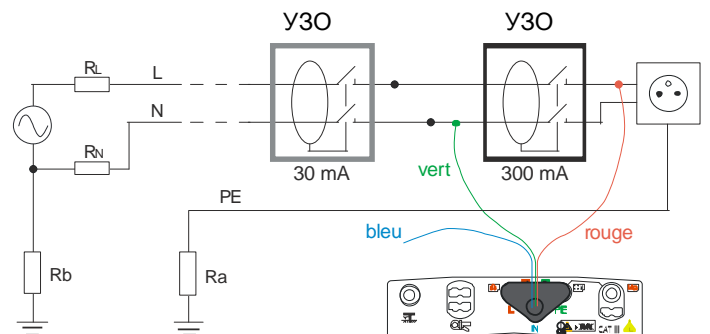
 При подключении прибор определяет положение фазы (L) и нейтрали (N) по отношению к защитному проводнику (PE) и отображает его. Если необходимо, автоматически включаются разъемы L и N для того, чтобы измерение сопротивления петли могло быть произведено без изменения подсоединения разъемов прибора.



Для более точного измерения напряжения короткого замыкания установите вспомогательный стержень на расстоянии более 25 метров от заземляющего электрода и подсоедините его к разьему  ($R^A S^{EL}$) прибора. На дисплее отобразится символ .


Частный случай:

Для проверки УЗО, расположенного ниже другого УЗО с меньшим номинальным током, необходимо использовать измерительный кабель с 3 проводами и сделать подсоединение обратным, как показано на рисунке.



Сигнализация времени срабатывания, если она активирована оповещает пользователя звуковым сигналом, чтобы ему не нужно было смотреть на дисплей прибора, если измерение является недействительным.

Выключатель типа S (с задержкой) тестируется, как правило, при $2 I_{\Delta N}$.

Тестирование при $0.5 I_{\Delta N}$ проводится с сигналом, имеющим форму .

Перед началом измерения, вы можете сконфигурировать его, изменив отображаемые параметры:



Выбор номинального тока УЗО $I_{\Delta N}$: VAR (Устанавливаемый: пользователь может установить значение в диапазоне от 6 до 999 мА), 10 мА, 30 мА (по умолчанию), 100 мА, 300 мА, 500 мА, 650 мА, или 1000 мА.



Выбор типа УЗО: STD (стандарт, без задержки), (УЗО с задержкой) или (специальный тип, используемый только в Австрии) (тип S испытывается током $2 I_{\Delta N}$ по умолчанию).

- Выбор импульсного тока: $I_{\Delta N} \times 1$, $I_{\Delta N} \times 2$, $I_{\Delta N} \times 5$, $0,5 I_{\Delta N} / 1с$ или $0,5 I_{\Delta N} / 2с$. 2 значения при $0,5 I_{\Delta N}$ используются для выполнения тестирования без срабатывания УЗО .

Выбор формы тестирующего сигнала:



переменный сигнал, начинающийся с положительного полупериода (Для тестирования УЗО А и АС типа)



переменный сигнал, начинающийся с отрицательного полупериода (Для тестирования УЗО А и АС типа)



сигнал, содержащий только положительные полупериоды (Для тестирования УЗО А типа)



сигнал, содержащий только отрицательные полупериоды. (Для тестирования УЗО А типа)



Установка заводских параметров: $I_{\Delta N} = 30$ мА, тип УЗО- STD, импульсный ток = $I_{\Delta N} \times 1$ и тип сигнала



Выбор тестирующего тока для проверки U_F : 0.0, 0.2, 0.3 (по умолчанию), 0.4 или $0,5 I_{\Delta N}$.

Для пользователей, которые хотят проверить выключатели отдельно, значение - x – не используется для измерения Z_{L-PE} или вычисления U_F . Этот режим позволяет провести быстрое тестирование УЗО.



Деактивация сигнализации

- T_{Amin} Программирование сигнализации на минимальное время срабатывания.
 - T_{Amax} Программирование сигнализации на максимальное время срабатывания.
 - T_{Amin}/T_{Amax} Программирование сигнализации на минимальное и максимальное время срабатывания. (см. §3.15).
- В следующей таблице указаны пороговые значения по умолчанию. Они зависят от типа УЗО и тока тестирования.

Тип УЗО	T_A мин. (мсек)		
	$I_{\Delta N} \times 1$	$I_{\Delta N} \times 2$	$I_{\Delta N} \times 5$
Стандарт	0	0	0
	150	60	50
	10	10	10
I Тест	$I_{\Delta N} \times 1$	$I_{\Delta N} \times 2$	$I_{\Delta N} \times 5$

Тип УЗО	T_A макс. (мс)		
	$I_{\Delta N} \times 1$	$I_{\Delta N} \times 2$	$I_{\Delta N} \times 5$
Стандарт	300	150	40
	500	200	150
	300	150	40

Тест	$I_{\Delta N} \times 1$	$I_{\Delta N} \times 2$	$I_{\Delta N} \times 5$

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.



Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.



Для начала измерения нажмите кнопку TEST. Измерение останавливается автоматически.

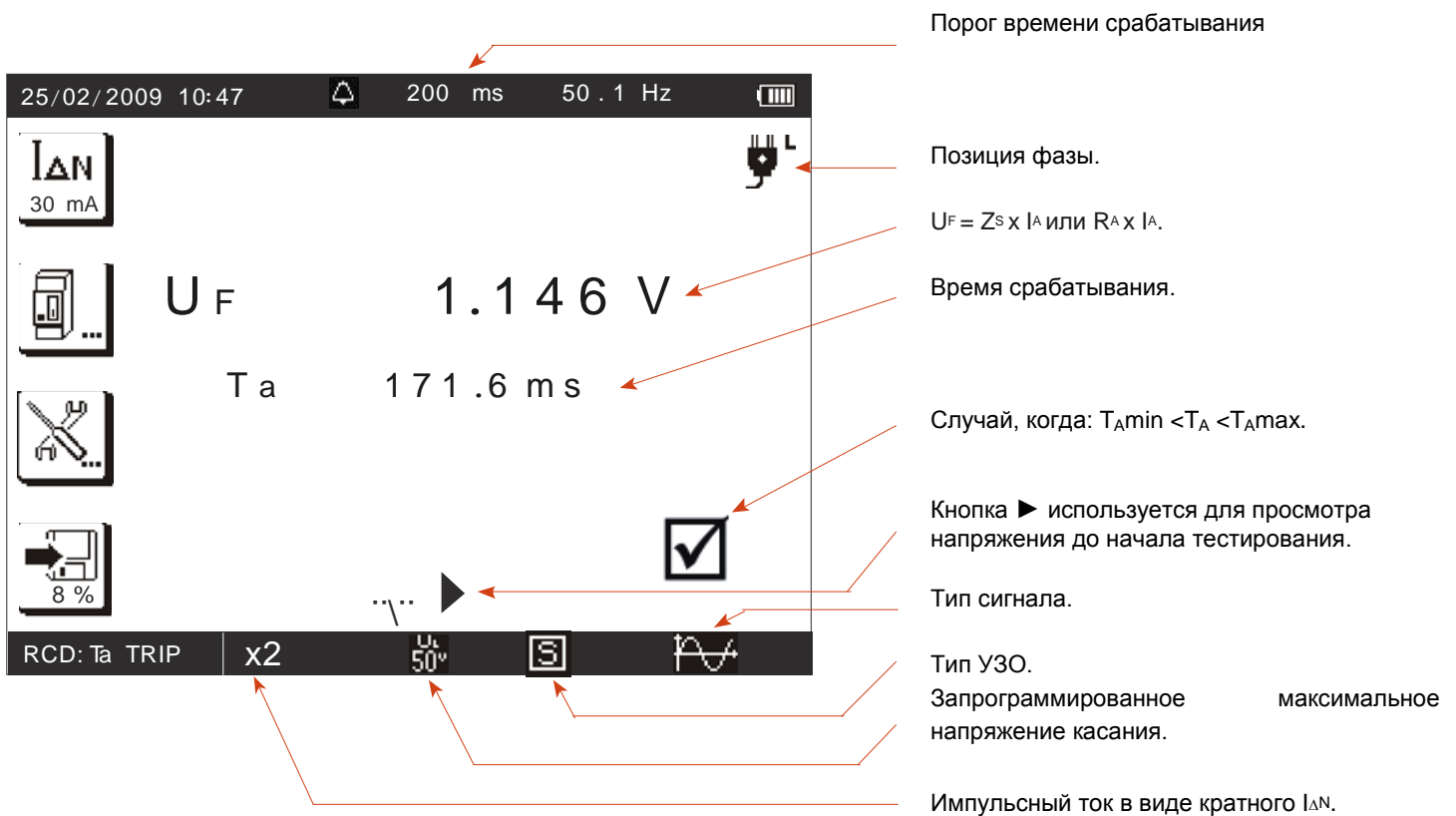
При испытании выключателей типа S или G прибор отсчитывает 30 секунд между предварительным тестированием U_F и тестированием УЗО в целях обеспечения его размагничивания. Ожидание можно прервать, нажав кнопку TEST еще раз.



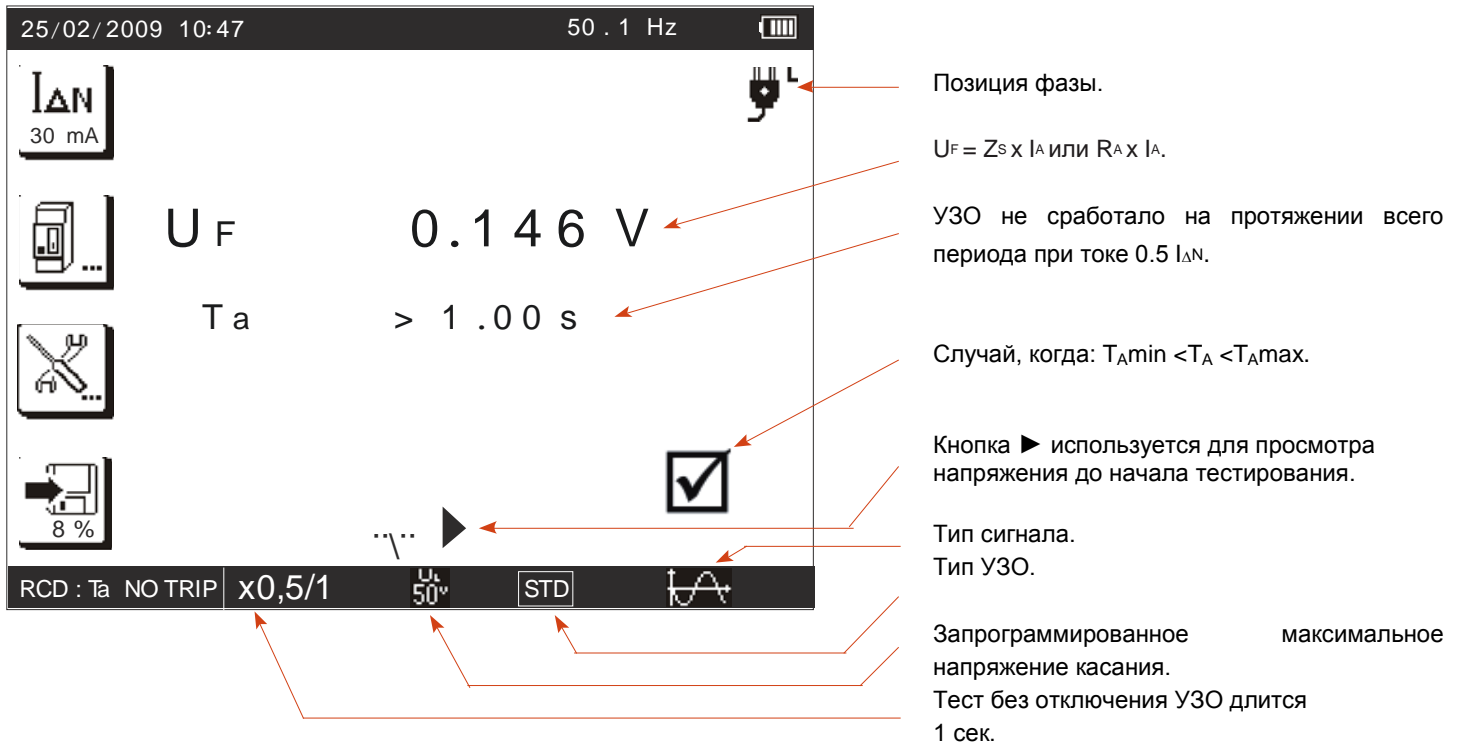
Этот символ предлагает Вам подождать, так как измерение в процессе.

3.9.5. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ

Тестирование со срабатыванием УЗО:



Тестирование без срабатывания УЗО:



3.9.6. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКАХ

Распространенными ошибками при тестировании УЗО являются:

УЗО не срабатывает в ходе тестирования. Чтобы обеспечить безопасность пользователей, УЗО должно срабатывать в течение 300мс или 200мс для типа S. Проверить обмотку УЗО. Если все в порядке, УЗО неисправно и его следует заменить.

УЗО срабатывает, когда не должно. Возможно, слишком высоки токи утечки. Сначала отключите все нагрузки от сети, в которой вы проводите тестирование. Затем выполните второе тестирование с уменьшением тока (проверить U_F) так долго, насколько это возможно. Если проблема не устраняется, УЗО неисправно.



Для получения справки или любой другой информации, используйте помощь он-лайн.

3.10. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА

Для этого измерения необходимо использование токовых клещей (не в стандартный комплект поставки – поставляются по дополнительному заказу).

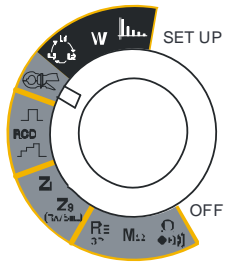
Можно измерять очень малые токи (порядка нескольких мА), такие как токи повреждения или токи утечки, и большие токи (порядка нескольких сотен ампер).

3.10.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

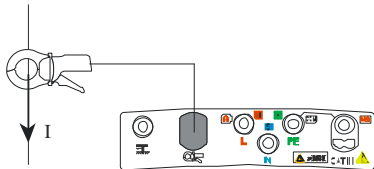
Два из четырех разъемов для подсоединения клещей служат для определения типа клещей (x 1,000 or x 10,000), а два других - для измерения тока. Зная коэффициент трансформации клещей, прибор отображает на дисплее прямое считывание значения тока.

3.10.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Установите переключатель в положение



Подключите клещи к разъему прибора. На дисплее отобразится символ . Нажмите на зажим клещей, чтобы открыть их и охватите измеряемый проводник. Отпустите зажим.



Измерения тока могут быть проведены на различных проводниках системы. Именно поэтому стало возможным индексировать измеренную величину с одним из следующих значений:

1, 2, 3, N, PE или 3L (сумма фазных токов или токов фазы и нейтрали, для измерения тока утечки).

Перед началом измерения вы можете запрограммировать сигнализацию:



Активировать сигнализацию.



Деактивировать сигнализацию.

mA A

200.0

Установить порог сигнала (см. §3.15). Порог сигнала по умолчанию 200 А.

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.



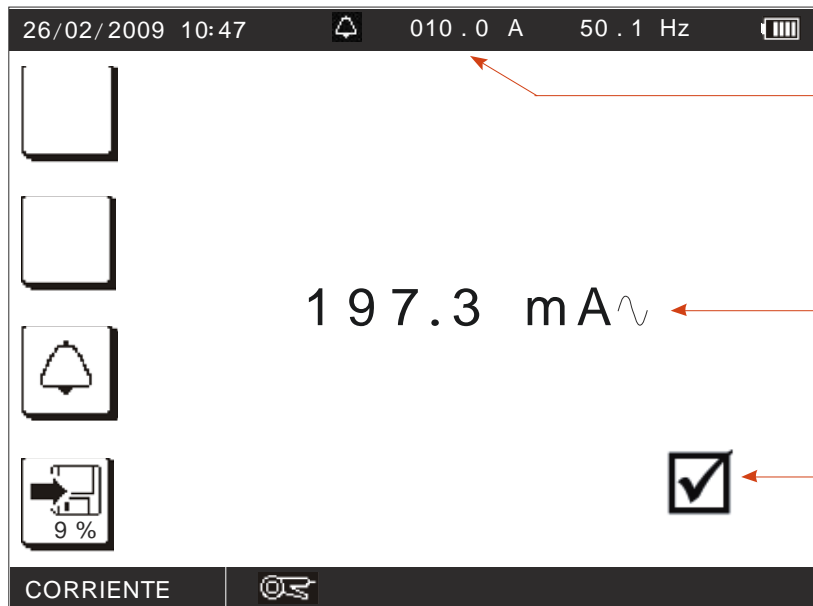
Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.



Для начала измерения нажмите один раз кнопку TEST, и второй раз для того, чтобы остановить измерение.

3.10.3. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ



Значение порога сигнала.

Результат измерений.

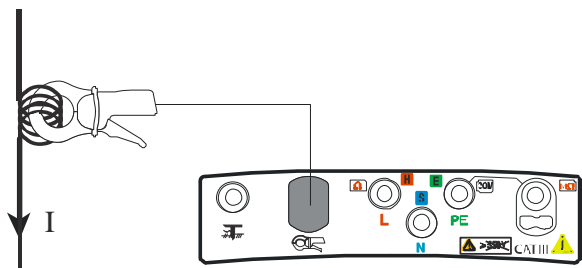
Измерение не превышает порог сигнала.

Токовые клещи подключены.

3.10.4. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКАХ

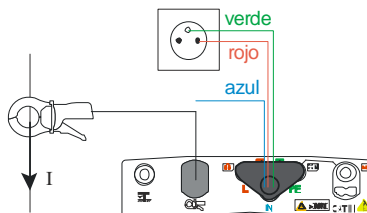
Распространенными ошибками в случае измерения тока являются:

- Токовые клещи не подключены.
- Ток, измеренный клещами, слишком маленький. Используйте клещи с более низким коэффициентом трансформации или охватите клещами несколько витков проводника, чтобы увеличить измеряемый ток.



Здесь клещи охватывают 4 витка провода. Вам придется разделить измеренный ток на 4, чтобы узнать истинное значение I.

Частота слишком нестабильна для измерения. В этом случае подключите напряжение между L и PE.(например подключитесь просто к розетке)
Прибор будет синхронизироваться с частотой напряжения и сможет измерить ток при той же самой частоте.



- Ток, измеренный токовыми клещами, слишком высок. Используйте клещи с более высоким коэффициентом трансформации.



Для получения справки или любой другой информации, используйте помощь он-лайн.


3.11. ПОРЯДОК ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ

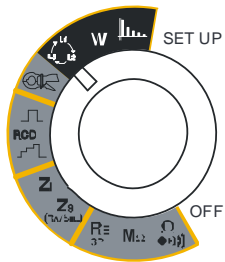
Это измерение производится на трехфазной сети. Оно используется для проверки порядка фаз в сети.

3.11.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

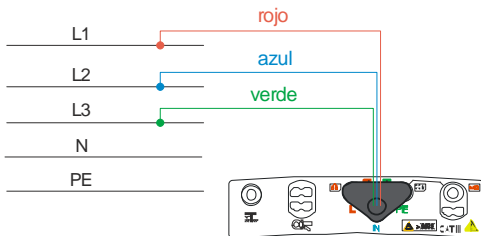
Прибор проверяет, что все три сигнала одной и той же частоты, а затем сравнивает фазы для определения их порядка (прямое или обратное направление).

3.11.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Установите переключатель в положение 




Подсоедините измерительный кабель с 3 проводами к прибору и к каждой из фаз: красный к L1, синий к L2 и зеленый к L3.

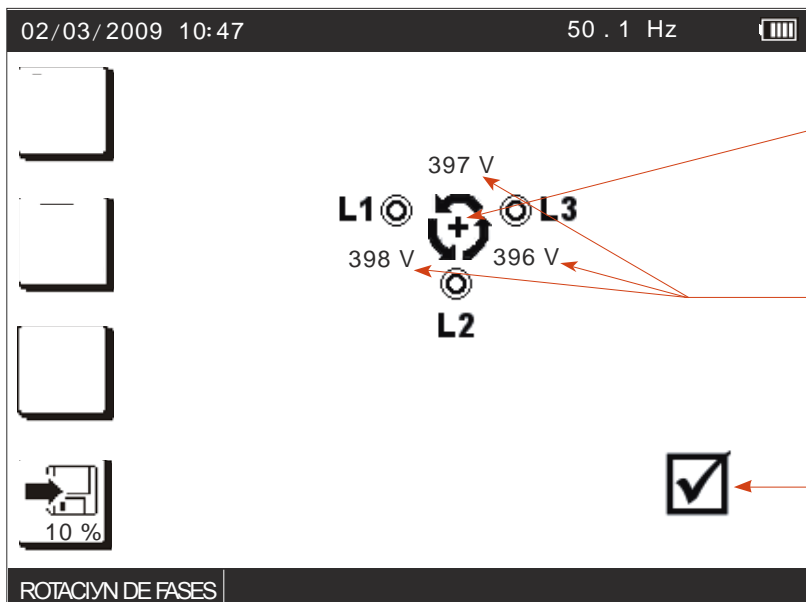


Здесь нет программируемых перед началом измерения параметров.



 Для начала измерения нажмите один раз кнопку TEST, и второй раз для того, чтобы остановить измерение.

3.11.3. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ



Знак «+» указывает прямое направление, а знак «-» обратное направление.

Напряжения между фазами.

Символ обозначает прямое направление, а символ обратное направление.

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.



Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.

3.11.4. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКАХ

Распространенными ошибками при проверке направления фаз являются:

- Одно из трех напряжений находится за пределами диапазона измерений (ошибка подключения).
- Частота находится за пределами диапазона измерений.



Для получения справки или любой другой информации, используйте помощь он-лайн.



3.12. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ (ДЛЯ ОДНОФАЗНОЙ СИСТЕМЫ)

Для этого измерения необходимо использование опционных токовых клещей. Оно может проводиться в однофазной или трехфазной сети, сбалансированной по напряжению и току. Для этого потребуются токоизмерительные клещи C177A (опция).

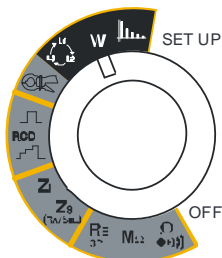
3.12.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

Для однофазной сети прибор измеряет напряжение между разъемами L и PE, а затем умножают его на ток, измеряемый клещами.

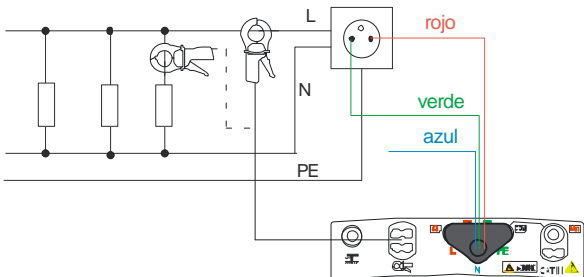
Для 3-фазной сети, сбалансированной по напряжению и току, прибор измеряет одно из 3 напряжений фаза-фаза, умножает его на ток противоположной фазы, затем умножает результат на $\sqrt{3}$. Пример: $P_{3\phi} = U_{12} \times I_3 \times \sqrt{3}$

3.12.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

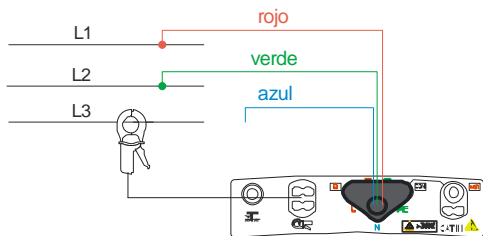
Установите переключатель в положение **W**.



В однофазной сети подключите измерительный кабель из 3 проводов к прибору и к розетке тестируемой системы, используя красный и зеленый провода. Охватите клещами или одну из фаз, чтобы получить полную мощность, или одну из нагрузок для получения значения частичной мощности.



В 3-фазной сети, сбалансированной по напряжению и току, подключите измерительный кабель из 3 проводов к прибору, и к двум из трех напряжениям U_{12} , U_{23} или U_{31} , используя красный и зеленый провода. Затем подсоедините клещи для измерения тока на противоположной фазе I_3 (для U_{12}), I_1 (для U_{23}) или I_2 (для U_{31}).



Измерение мощности может быть произведено на разных фазах системы. Именно поэтому возможно проиндексировать записанные значения мощности с одним из следующих значений: 1, 2 или 3 (однофазные измерения на 3-фазной сети).

Перед началом измерения, вы можете сконфигурировать его, изменив отображаемые параметры:



Выбор типа сети: однофазная или сбалансированная 3-фазная.

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.



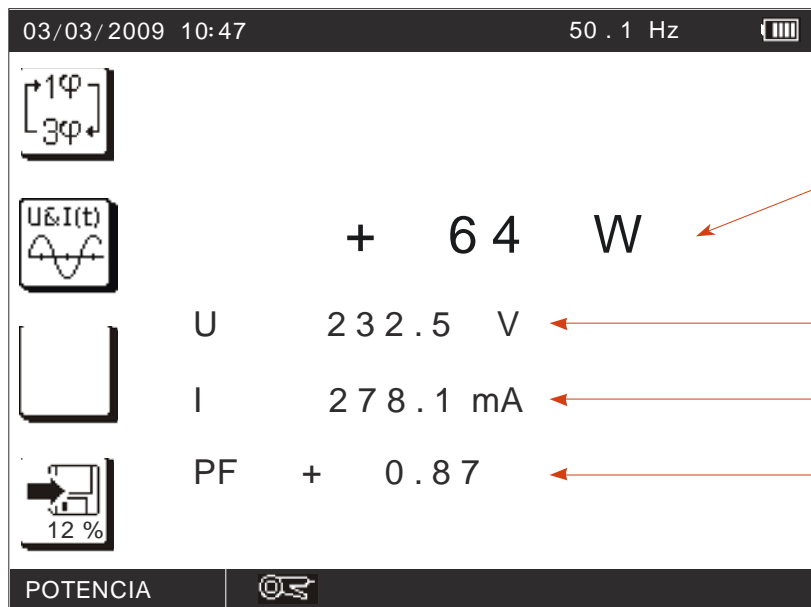
Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.



Для начала измерения нажмите один раз кнопку TEST, и второй раз для того, чтобы остановить измерение.

3.12.3. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ



Результат измерений.
Знак «+» обозначает потребляемую мощность, а знак «-» отдаваемую.

Напряжение между разъемами L и PE.

Ток, измеренный клещами.

Коэффициент мощности.
Знак «+» обозначает резистивную или индуктивную нагрузку, а знак «-» емкостную нагрузку.

Токовые клещи подключены.

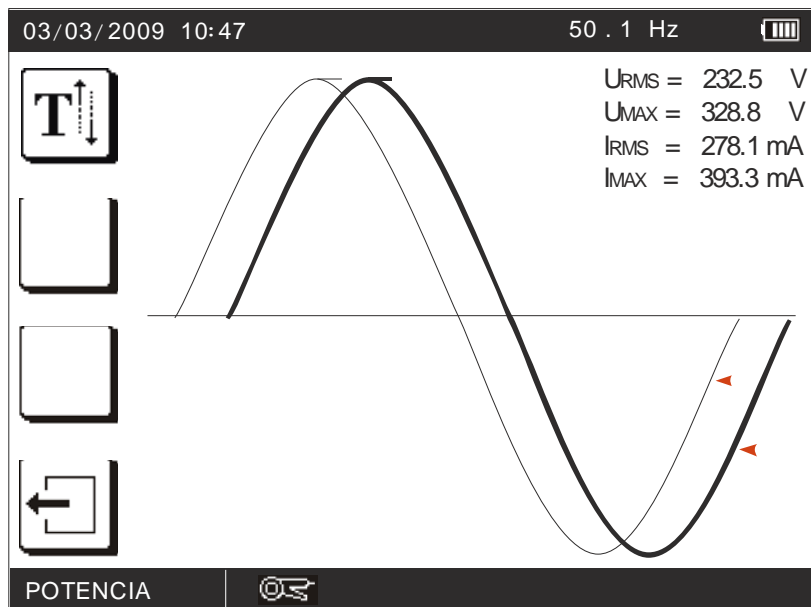
Если фаза тока по отношению к напряжению неправильна, поверните токовые клещи вокруг с помощью отмеченной на зажиме стрелки для того, чтобы изменить фазу на 180°.



Нажмите эту функциональную кнопку для отображения кривых напряжения и тока, как на экране осциллографа. Если токовые клещи не подключены, на дисплее отображается только график напряжения. Кривая тока не может быть отображена.

Отображение кривых нормировано:


- по амплитуде, кривые автоматически корректируются для заполнения всего экрана.
- по шкале времени, приблизительно один период показан на рисунке.



Числовые значения.

Кривая напряжения.

Кривая тока (толстая линия).

 Перемещение текста, если он закрывает части графика.

3.12.4. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКАХ

Распространенными ошибками при измерении мощности являются:

- Напряжение за пределами диапазона измерений.
- Частота за пределами диапазона измерений.
- Ток слишком мал, чтобы его можно было измерить.
- Измеренная мощность отрицательна. Убедитесь, что токовые клещи правильно размещены на кабеле (посмотрите на направление стрелки). Если это так, то Вы измерили, это возвращенная мощность (от приемника к генератору).



Для получения справки или любой другой информации, используйте помощь он-лайн.

3.13. ГАРМОНИКИ

Эта функция используется для отображения анализа гармоник напряжения или тока. Она используется для первичной диагностики загрязнения гармоник системы.

Анализ гармоник тока требует использования токовых клещей C177A (опция).

3.13.1. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА ИЗМЕРЕНИЯ

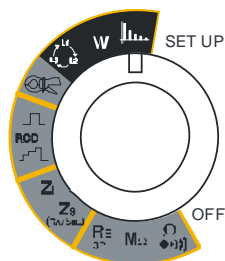
Прибор измеряет напряжение и, если подключены клещи, ток. Затем, в зависимости от того, что выбрал пользователь (быстрое преобразование Фурье БПФ U или БПФ I), он выполняет БПФ, ограничивающееся первыми 50 гармониками напряжения или тока. Гармоника 0 (постоянная составляющая) не отображается.

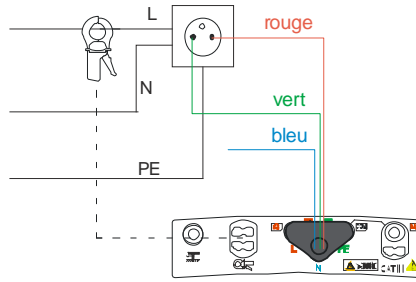
3.13.2. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Установите переключатель в положение .

Подключите измерительный 3-проводной кабель к прибору и к розетке тестируемой системы, используя красный и зеленый провода.

Или подключите клещи C177A к прибору и охватите фазы.





Перед началом измерения, вы можете сконфигурировать его, изменив отображаемые параметры:



Выбор выполнения БПФ напряжения (U) или тока (I).



Выбор формата отображения для БПФ:



линейная шкала,



логарифмическая шкала,

H_RMS результат в виде цифро-буквенного списка.



Выбор расчета уровня искажений по отношению к фундаментальному значению коэффициента (THD-F), или коэффициента искажения по отношению к амплитуде RMS (THD-R или DF).

Перед измерением: отображать уже зарегистрированные измерения.



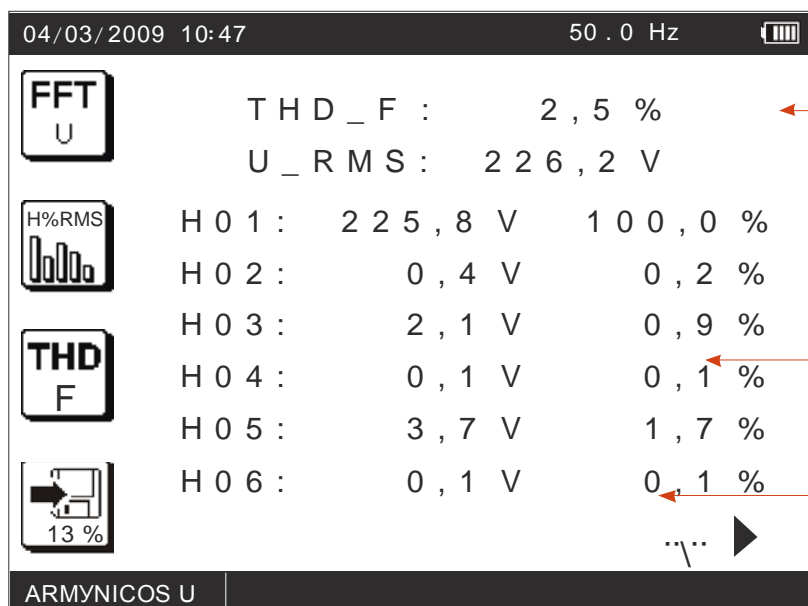
Во время или после измерения: записывать его.

Направление стрелки указывает, можете ли Вы прочитать результаты измерения или записать их.



Для начала измерения нажмите один раз кнопку TEST, и второй раз для того, чтобы остановить измерение.

3.13.3. ЧТЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ



Отображение THD-F и напряжения RMS.

Представление гармоник.

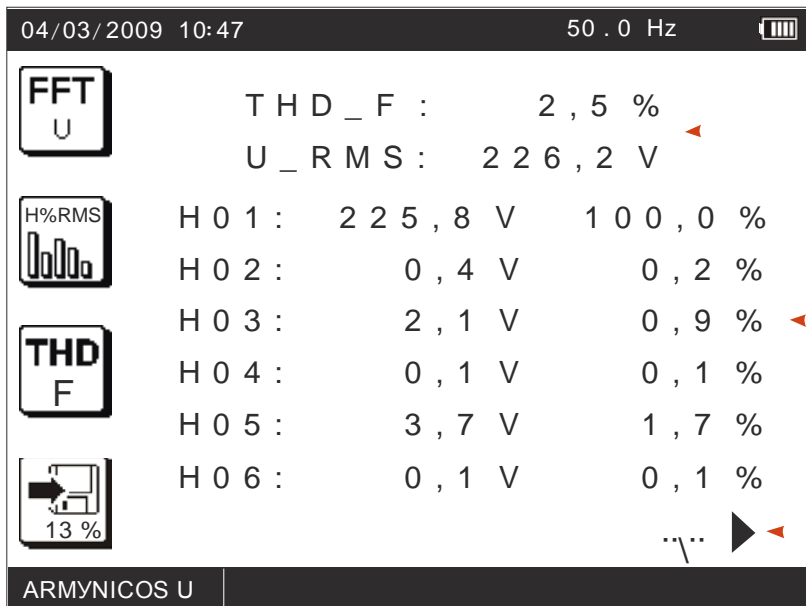
Указание имени выбранного пика и его амплитуды.

Частота и амплитуда выбранной гармоники (черным цветом) отображается в нижней части графика. Для выбора другой гармоники используйте кнопки ◀▶. Затем прибор переходит от основной (H1) к гармонике H2, затем к гармоникам (H3, H4, ..., H25). И на следующей странице к гармоникам от H26 до H50.

Частота F1 отображается на верхней строке дисплея прибора.

Частота гармоник $H_n = n \times F1$.

На дисплее в виде списка отображается следующий экран:



Отображение THD-F и напряжения.

Для каждой гармоники указываются амплитуда и процент по отношению к амплитуде основной гармоники (H01).

Используйте кнопку ▶ для отображения оставшейся части.

Для отображения значений всех 50 гармоник вы должны прокрутить 6 других экранов с помощью кнопки ▶.

3.13.4. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКАХ

Распространенными ошибками при анализе сигнала в гармониках являются:

- Напряжение за пределами диапазона измерений.
- Частота за пределами диапазона измерений.
- Ток слишком мал, чтобы его можно было измерить.
- Сигнал не является сигналом потенциального типа.



Для получения справки или любой другой информации, используйте помощь он-лайн.



3.14. КОМПЕНСАЦИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРОВОДОВ

Компенсация сопротивления измерительных проводов служит для получения более точного результата измерения сопротивления, если измеряемое сопротивление маленькое.

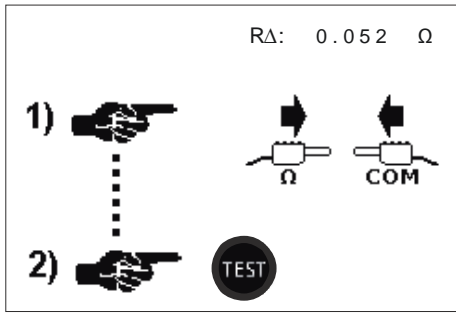
Прибор измеряет сопротивление принадлежностей (провода, зонды, крокодилы и т.д.) и вычитает это значение из измерения перед отображением результата.


Компенсация сопротивления измерительных проводов возможна при измерении целостности цепи, 3-х полюсном измерении сопротивления заземления и тестировании петли. Она различна для каждой из этих функций, и должна продлеваться при каждой смене принадлежностей.



Начните с нажатия кнопки, чтобы ввести функцию.

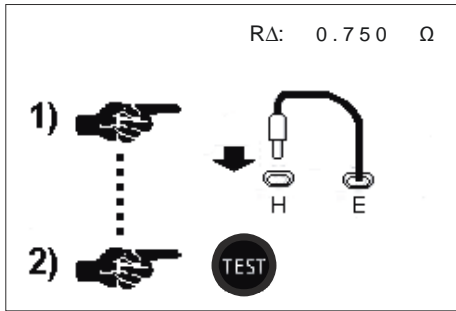
3.14.1. ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ




Точное значение компенсации отображается в правом верхнем углу. Нулевое значение указывает, что компенсация не была определена. Подключите два провода, которые вы собираетесь использовать для измерения к разъемам Ω и COM, замкните их, а затем нажмите кнопку TEST. Прибор измеряет сопротивление проводов и отображает его. Нажмите OK, чтобы подтвердить или , чтобы сохранить старое значение.

Символ $\frac{R\Delta}{\rightarrow 0\Omega}$ на нижней строке дисплея, напоминает вам, что сопротивление проводов компенсировано.

3.14.2. ПРИ ИЗМЕРЕНИИ 3-Х ПОЛЮСНОМ ИЗМЕРЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

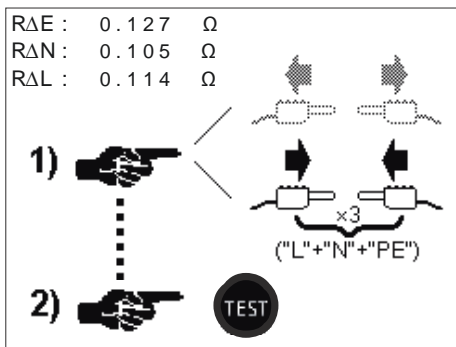


Точное значение компенсации отображается в правом верхнем углу. Нулевое значение указывает, что компенсация не была определена. Подключите провод, который вы собираетесь использовать для подключения разъема E к заземлению между разъемами H и E, затем нажмите кнопку TEST.


Прибор измеряет провод и отображает значение. Нажмите OK, чтобы подтвердить или , чтобы сохранить старое значение.

Символ $\frac{R\Delta}{\rightarrow 0\Omega}$ на нижней строке дисплея, напоминает вам, что сопротивление проводов компенсировано.

3.14.3. ПРИ ТЕСТИРОВАНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕТЛИ (Z_s ИЛИ Z_l)




Точное значение компенсации отображается в правом верхнем углу. Нулевое значение указывает, что компенсация не была определена.

Подключите 3 провода, которые вы собираетесь использовать для измерения к разъемам прибора L, N и PE, замкните их, а затем нажмите кнопку TEST. Прибор измеряет каждой из трех проводов и отображает их значения. Нажмите OK, чтобы подтвердить или , чтобы сохранить старое значение.

Символ $\frac{R\Delta}{\rightarrow 0\Omega}$ на нижней строке дисплея, напоминает вам, что сопротивление проводов компенсировано.

3.14.4. УДАЛЕНИЕ КОМПЕНСАЦИИ СОБСТВЕННОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕСТОВЫХ ПРОВОДОВ

Процедура такая же, как и для компенсации, но, не замыкайте провода, а оставьте их рассоединенными. Затем нажмите кнопку TEST.

Прибор удаляет компенсацию, затем возвращается к измерению напряжения. Символ $\frac{R\Delta}{\rightarrow 0\Omega}$ исчезнет с дисплея и заменится знаком .

3.14.5. ОШИБКИ

Если сопротивление измерительных проводов слишком высокое ($> 2,5\Omega$ на провод), компенсация невозможна. Проверьте подсоединения, контакты и провода, которые могут быть разомкнуты.

Если во время измерения целостности цепи, 3P сопротивления заземления или измерения импеданса петли вы получите отрицательный результат измерения, вы должны применять принадлежности без использования компенсации.

3.15. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПОРОГА СИГНАЛА



Прибор подает звуковой сигнал:

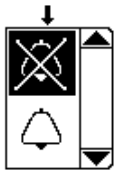
- При измерении целостности цепи, сопротивления и тестировании изоляции, если результат измерения ниже порога;
- При измерении сопротивления заземления и петли, если результат измерения выше порога;
- При тестировании УЗО, если результат измерения не находится между двумя порогами (T_{\min} и T_{\max}).


При измерении целостности цепи, звуковой сигнал используется для подтверждения измерения.

Во всех остальных функциях звуковой сигнал сообщает об ошибке.




Порог сигнала регулируется в основном так же для всех других измерений.

Введите функцию сигнала нажатием кнопки  или .





Если сигнал не активен, нажмите кнопку , чтобы активировать его.








  002.00
 kΩ






 Ω 002.00
 kΩ




Используйте кнопку  перемещая курсор прибора.




 Ω 002.00
 kΩ

С помощью кнопок   выберите порог сигнала, который вы хотите установить: Ω или kΩ. В зависимости от выбранной функции также возможны MΩ, mA, A, kA и mс.


 Ω 002.00
 kΩ

Используя кнопку , переместите курсор к значению порога.


 Ω 042.00
 kΩ

С помощью кнопок   измените выбранные цифры. Затем переместите курсор к следующей цифре, чтобы изменить ее, и так далее.



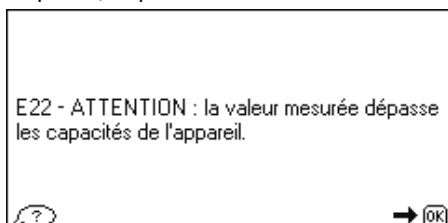
OK Чтобы подтвердить изменение порога, нажмите кнопку OK.

Чтобы прервать действие без сохранения, нажмите кнопку  или поверните выключатель.

4. ОТЧЕТ ОБ ОШИБКАХ

Как правило, сообщения об ошибках выводятся на экран.

Образец экрана ошибки:





OK

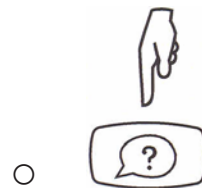
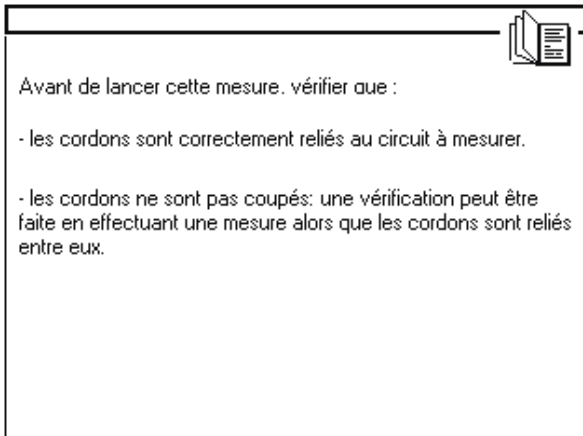
Нажмите кнопку ОК, чтобы удалить сообщение.



Или нажмите кнопку помощи для решения вашей проблемы.



Затем на дисплее отображается следующее окно.



Нажмите кнопку ОК или кнопку помощи, чтобы удалить экран справки.

4.1. ОТСУТСТВИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ



Один или несколько разъемов не подключены.

4.2. ИЗМЕРЕНИЕ ВНЕ ДИАПАЗОНА

$> 40.0 \text{ W}$
 $< 5.0 \text{ V}$ }

Значение находится вне диапазона измерений прибора. Минимальное и максимальные значения зависят от функции.

4.3. НАЛИЧИЕ ОПАСНОГО НАПРЯЖЕНИЯ




Напряжение считается опасным от 25, 50 или 65В, в зависимости от величины UL запрограммированной в настройках.

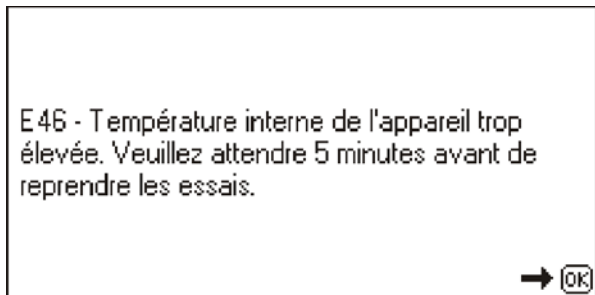
Для измерений, проводимых без напряжения (целостность цепи, изоляция и ЗР сопротивление заземления), если прибор обнаруживает напряжение, измерение блокируется и отображается сообщение об ошибке.

Для измерений, проводимых под напряжением, прибор детектирует отсутствие напряжения, отсутствие защитного проводника, частоты или присутствие напряжения все пределов диапазона измерений. Затем измерение блокируется и отображается сообщение об ошибке.

4.4. НЕКОРРЕКТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

 Если прибор обнаруживает ошибку в конфигурации измерения или в соединении, он отображает этот символ и соответствующее сообщение об ошибке.

4.5. ПРИБОР НАГРЕЛСЯ ДО ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ



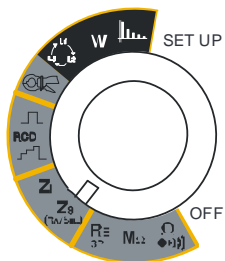
Температура внутри прибора слишком высока. Перед проведением следующего измерения подождите, пока прибор остынет. Особенно этот случай касается тестирования УЗО или многократное измерение сопротивления петли высоким током.

4.6. ПРОВЕРКА ВНУТРЕННЕЙ ЗАЩИТЫ ПРИБОРА

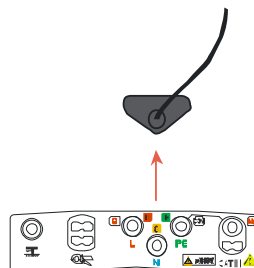
Прибор имеет внутреннюю электронную систему защиты, которые не могут быть заменены пользователем самостоятельно (например как предохранитель). Эта система действуют только в экстремальных условиях (например, при внезапной подаче высокого напряжения, попадании молнии во время измерения).

Чтобы проверить состояние этой системы необходимо:

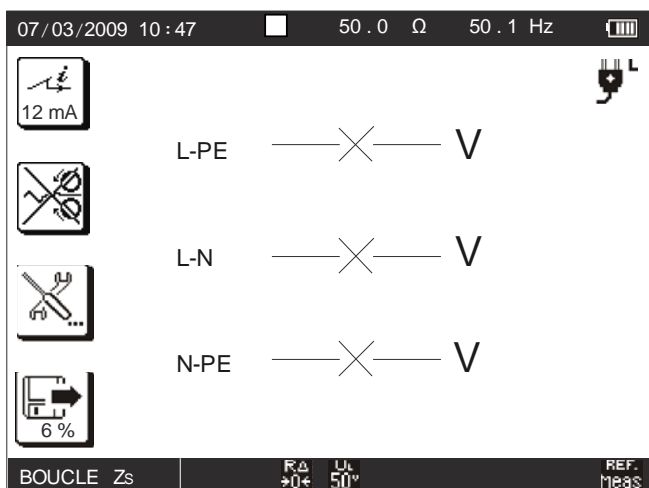
Установите переключатель в положение Z_s (R_A/SEL).



Отсоедините входные разъемы.



Если внутренние устройства защиты в порядке, на дисплее должно отобразиться:

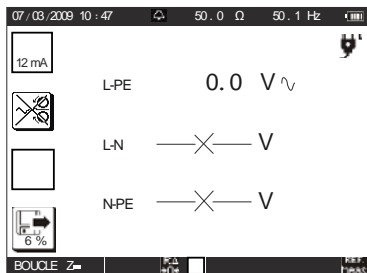


Если U_{L-PE} не отображается – X --, защита в разьеме L

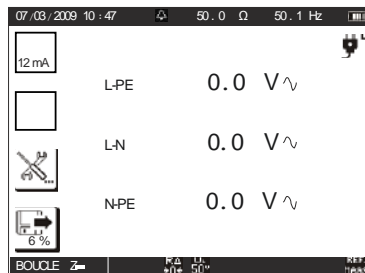
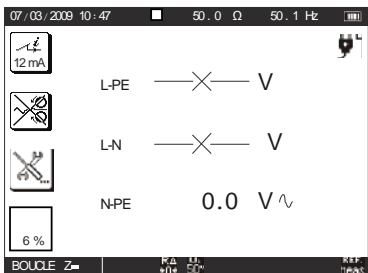
была активирована.

Если U_{L-PE} не отображается – X --,

защита в разьеме N была активирована.



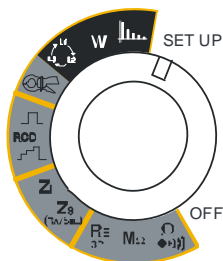
Обе защиты были активированы.



В этом случае прибор должен быть отправлен в ремонт (см. § 10.5).

5. НАСТРОЙКИ МЕНЮ (SET-UP)

Установите переключатель в положение SET-UP.



Используйте клавиатуру, чтобы выбрать иконку, выбрать поле и изменить его.



Выход из текущего окна экрана.



Отображение всех параметров прибора:

- версия программного обеспечения (внутри прибора),
- аппаратное обеспечение (внутренние платы и узлы прибора),
- формат даты,
- формат времени,
- активация звукового сигнала,
- серийный номер,

.. \ .. ► следующая страница

- длительность подсветки,
- длительность работы прибора перед автоматическим отключением,
- язык.



Установить дату и время, и выбрать формат.



Активировать или деактивировать звуковой сигнал.



Установить напряжение касания на 25 В, 50 В (по умолчанию), или 65 В.

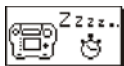
50 В - стандартное напряжение (значение по умолчанию).

25 В - должно использоваться для измерений во влажной среде.

65 В - заданное по умолчанию напряжение в некоторых странах (Австрия, например).



Регуляторы времени выключения автоматической подсветки: 1 мин., 2 мин. (по умолчанию), 5 мин., или 10 мин.



Установка времени автоматического выключения прибора: 5 мин. (по умолчанию), 10 мин., 30 мин., или ∞ (постоянная работа).



Обращение к памяти прибора:

- чтение уже сделанных измерений;
- создание папок и подпапок перед измерительной кампанией для записи результатов измерений по каждому виду оборудования

См. §6.



Очистка памяти.

Прибор просит подтверждение прежде, чем удалить все данные из памяти (форматирование памяти).



Возврат к заводским настройкам (компенсация сопротивления измерительных проводов + все регулируемые параметры при разных измерениях). Прибор просит подтверждение перед выполнением.



Выбор языка.

6. ФУНКЦИЯ ПАМЯТИ

6.1. УСТРОЙСТВО ПАМЯТИ И НАВИГАЦИЯ

Прибор имеет 4000 ячеек памяти для записи измерений. Они структурированы в папках и подпапках («дерево» памяти) на трех уровнях следующим образом:

```

SITE 1
  ROOM 1
    OBJECT 1      
    OBJECT 2      
  ROOM 2
    OBJECT 1      
SITE 2
  ROOM 1
  ...
  
```

Перемещение по уровням и подуровням с помощью навигационных кнопок. Заголовки «SITE», «ROOM» и «OBJECT» могут регулироваться пользователем.

Если заголовку «SITE» или «ROOM» предшествует знак \oplus , это означает, что у этого уровня есть подуровни, которые могут быть расширены, используя кнопку \blacktriangleright или кнопку ОК. Знак \oplus заменяется знаком \square .

Для того, чтобы сжать папки (изменение от знака \square до знака \oplus), используйте кнопку \blacktriangleleft или кнопку ОК.

Измерения всегда записываются в папку «OBJECT». Там измерения классифицируются по виду тестирования (целостность цепи, изоляция, петля и т.д.). Каждая папка «OBJECT» может содержать до девяти измерений, относящихся к одному и тому же виду тестирования. Каждое тестирование соответствует одному измерению.

Чтобы просмотреть измерения, содержащиеся в папке «OBJECT», зайдите в папку и нажмите кнопку ОК.

Значок, отображенный справа от папок «OBJECT», вид тестирования и тестирование обозначает:

- что объект еще не был протестирован,
- что все испытания объекта в порядке,
- что, по крайней мере одно испытание объекта не в порядке.

6.2. ВВОД ФУНКЦИИ СОХРАНЕНИЯ



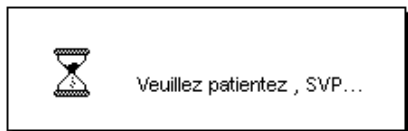
Когда измерение завершено, прибор предлагает записать его, отображая значок записи в левой нижней части результатов измерения:

Процент указывает уровень заполнения памяти.

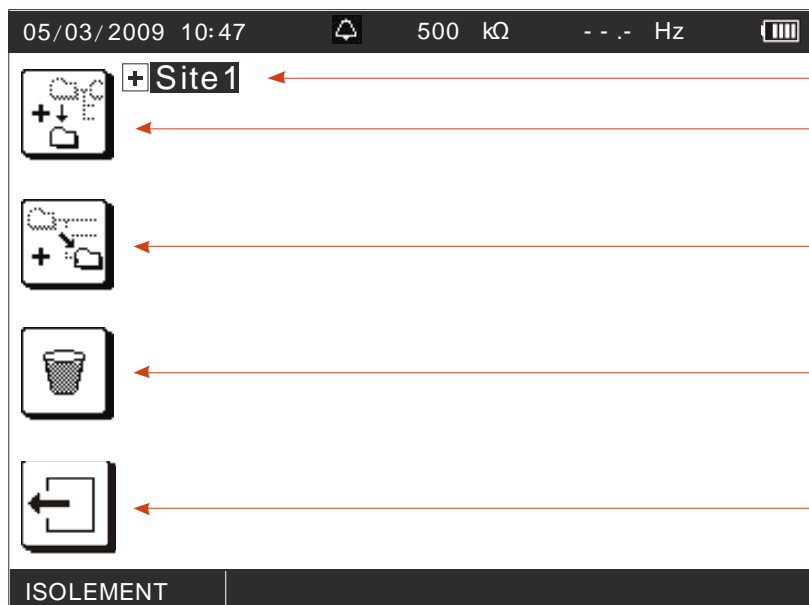
Если Вы хотите записать измерение, которое Вы только что сделали, нажмите кнопку рядом со значком записи.

Замечание: Для измерения, которое должно быть "записано", должна быть нажата кнопка TEST. Невозможно записать одно только измерение напряжения.

Прибор отображает следующее сообщение:



Затем появляется следующий экран дисплея:



Позиция в структуре папок.

Создание новой папки «SITE».


Создание подпапки «ROOM» в папке «SITE», или подпапки «ОБЪЕКТ» в подпапке «ROOM».

Удаление элемента.

Выход из памяти.

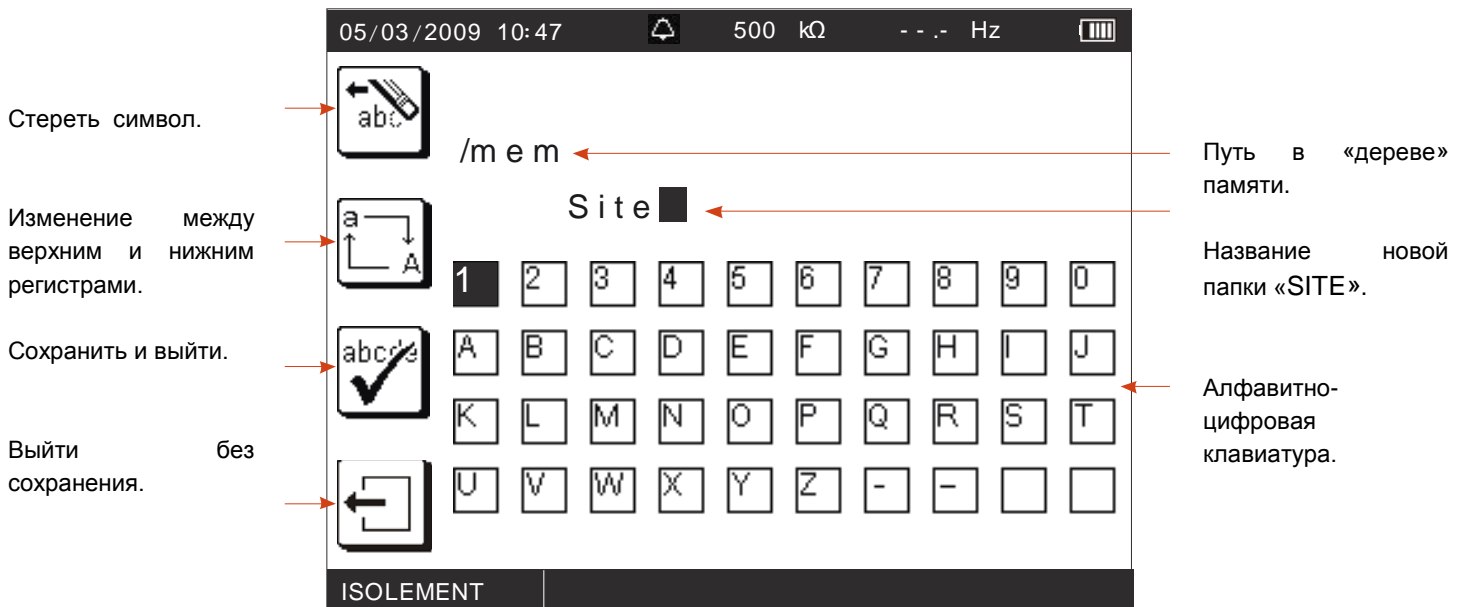
6.3. СОЗДАНИЕ СТРУКТУРЫ ПАПЕК

В качестве значения по умолчанию, прибор предлагает начало структуры папок (SITE1, ROOM1, ОБЪЕКТ1). Если Вы не хотите создавать «дерево» памяти, прибор будет записывать все Ваши измерения в папку ОБЪЕКТ1.

Чтобы развернуть структуру, используйте кнопку  или кнопку ОК.



Чтобы создать новую папку «SITE», нажмите кнопку .



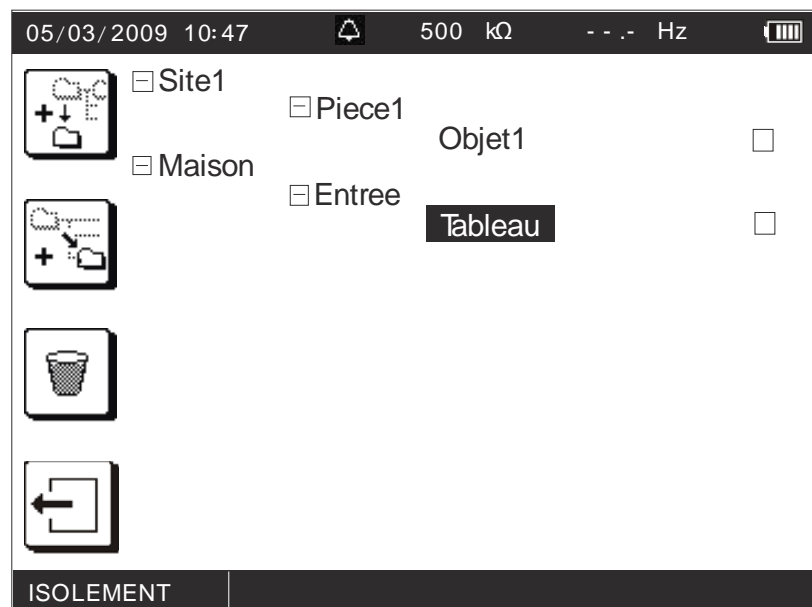
Вы можете переименовать папку «SITE». Начните со стирания существующего текста. Затем перемещайтесь по клавиатуре, используя кнопки ▲ ▼ ◀ ▶, и подтверждая каждый символ нажатием кнопки OK.

Длительное нажатие одной из кнопок ▲ ▼ ◀ ▶ ускоряет прокрутку.

Чтобы в папку «SITE» добавить подпапку «ROOM», разместите курсор на выбранной папке «SITE» и нажмите кнопку



Обозначьте подпапку «ROOM» и подтвердите обозначение. Затем снова нажмите кнопку, чтобы создать подпапку «OBJECT» в подпапке «ROOM». Этот результат в данном «дереве» памяти:

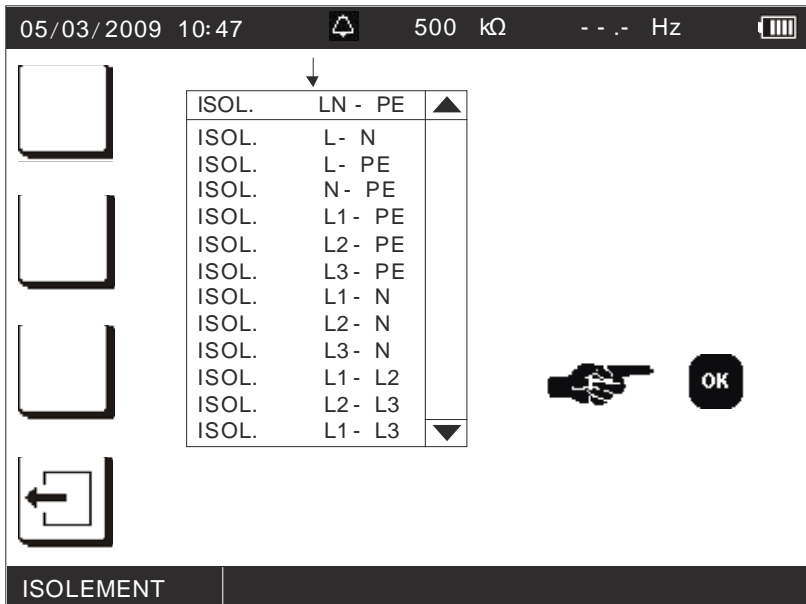


Чтобы избежать потери времени в процессе проведения измерения, Вы можете подготовить структуру папок заранее.

6.4. ЗАПИСЬ ИЗМЕРЕНИЙ

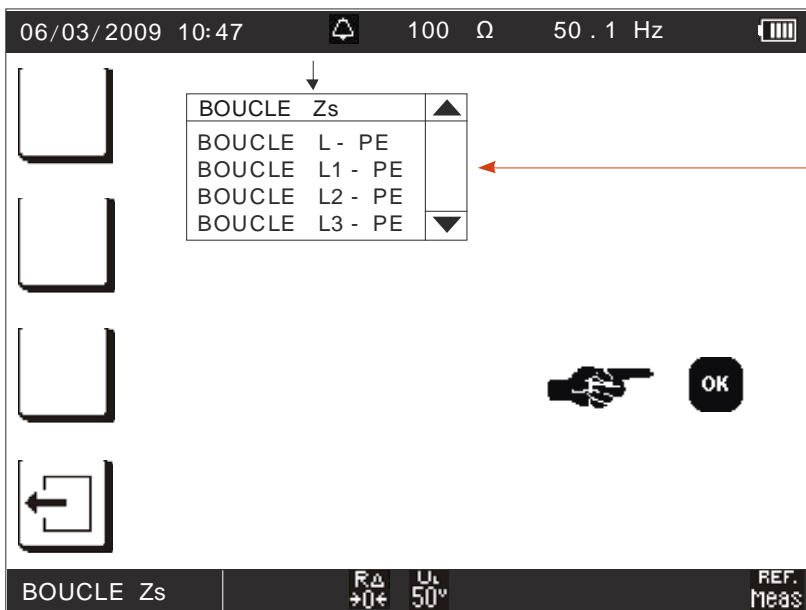
Чтобы записать измерения, направьте курсор на желаемый ОБЪЕКТ и нажмите кнопку OK.

Для измерений изоляции, сопротивления петли, полного сопротивления линии, электрического тока и измерений мощности и анализа гармоник, прибор предлагает проиндексировать Ваше измерение, потому что возможны несколько измерений – например изоляция фаза-нейтраль, фаза-земля.



Используя стрелки ▲ ▼, выберите тип измерения изоляции, которое Вы только что сделали и подтвердите выбор, нажимая кнопку ОК.


Таким образом, вы можете сделать несколько измерений изоляции. И затем перейдите к другому типу измерения, например измерению сопротивления петли.



Как и при измерении изоляции, Вы можете проиндексировать измерения.

6.5. ЧТЕНИЕ ЗАПИСИ

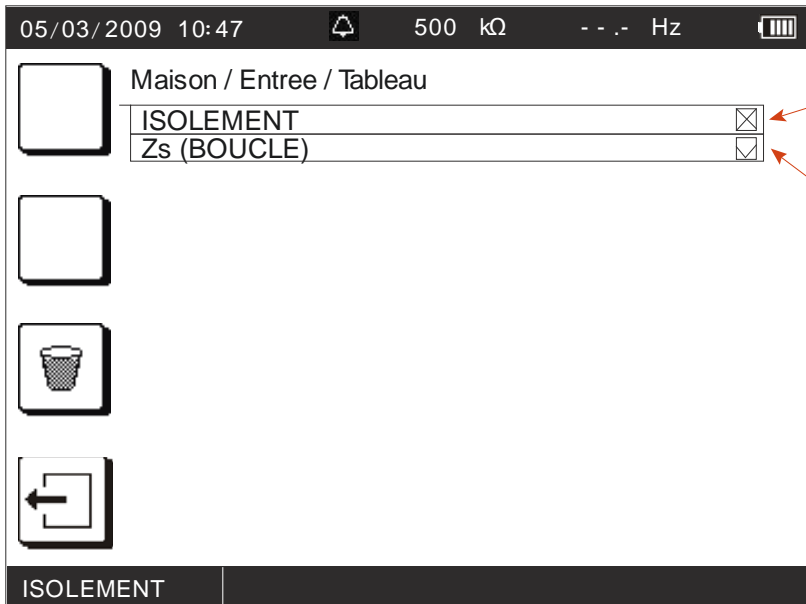


Вы можете прочесть результаты сделанных измерений, нажав кнопку . Тогда прибор снова отображает структуру папок («дерево» памяти). Выберите последний ОБЪЕКТ, на котором было произведено измерение.

Чтобы изменить уровни в дереве, используйте кнопки ◀ и ▶.

Чтобы перейти на тот же самый уровень (от папки SITE к SITE, от ROOM к ROOM, или от ОБЪЕКТ к ОБЪЕКТ), используют кнопки ▲ ▼.

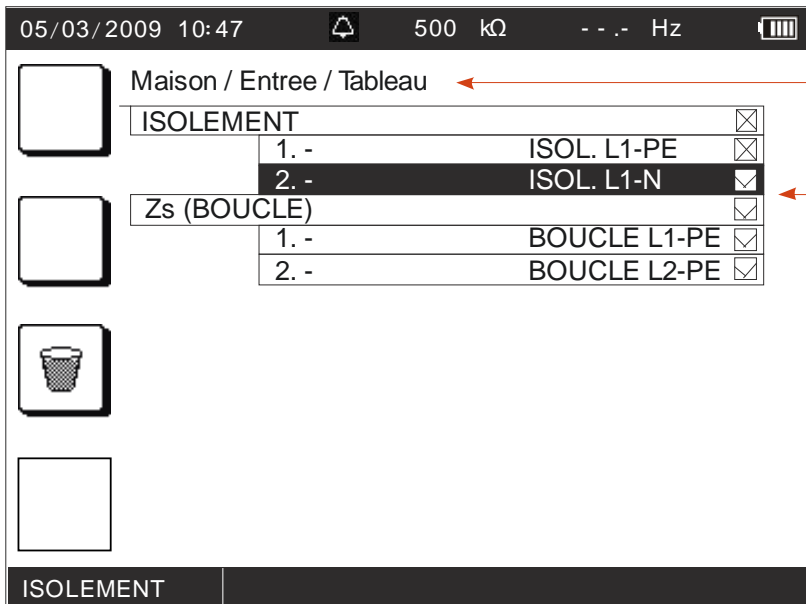
Чтобы увидеть все измерения, проведенные на выбранном объекте, нажмите кнопку ОК.



Измерения сопротивления изоляции были проведены на этом объекте, и, по крайней мере, одно из них не в порядке.

Измерения сопротивления петли были проведены на этом объекте и все они ОК.

Для того чтобы развернуть типы тестирования, нажмите кнопку ОК.

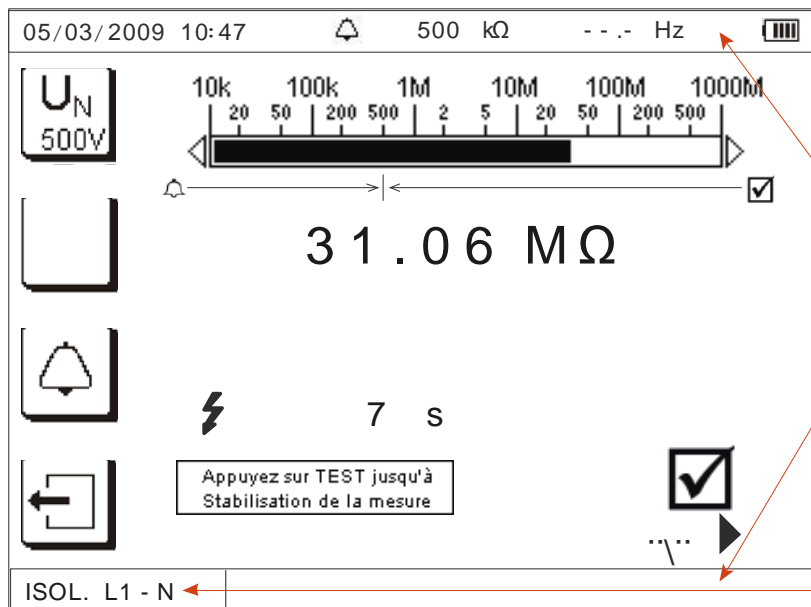


Путь в структуре папок («дерево» памяти).

Список тестов в папке «ОБЪЕКТ»



Чтобы увидеть записанное измерение, снова нажмите кнопку ОК.



Верхние и нижние строки дисплея прибора отображаются зеркально, чтобы точно дифференцировать только что сделанное измерение из памяти прибора.

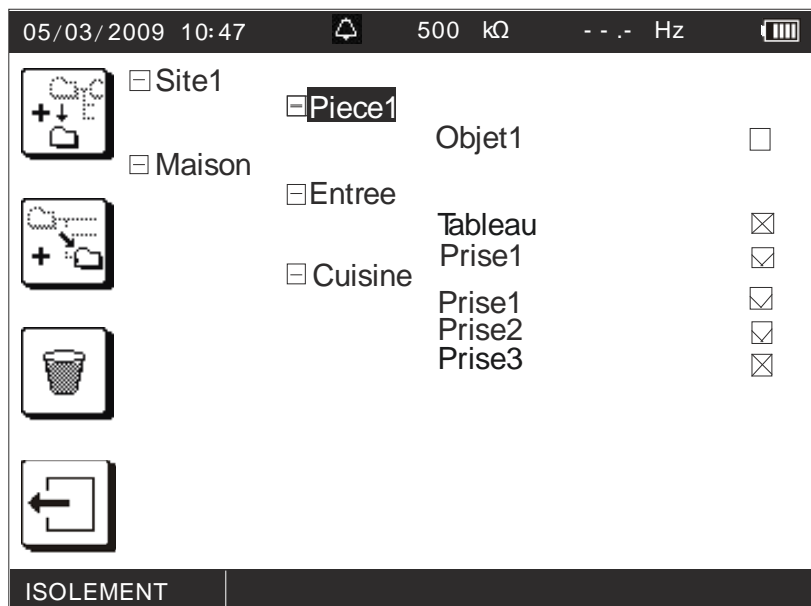
Индексация (нумерование) измерения.





Чтобы возвратиться к структуре папок, нажмите кнопку

6.6. УДАЛЕНИЕ

Вы можете удалить любую папку при создании структуры папок («дерева» памяти) или в процессе чтения из памяти. Посредством кнопок на клавиатуре (▲ ▼ ◀ ▶) переместите курсор на элемент, который необходимо удалить.



Нажмите кнопку , чтобы удалить папку ROOM1. Прибор попросит вас подтвердить удаление кнопкой ОК или отменить удаление кнопкой .

6.7. ОШИБКИ

Наиболее распространенными ошибками в процессе сохранения являются следующие:

Уже существующее название. Измените имя или пронумеруйте папку (ROOM1, ROOM2 и т.д.)

Память прибора заполнена. Вы должны удалить по крайней мере один объект, чтобы иметь возможность записать новое измерение.

Прибор не позволяет записывать измерения в папку «SITE» или папку «ROOM». Вы должны создать подпапку «ОБЪЕКТ» в папке «ROOM» или записывать измерения в уже существующую папку «ОБЪЕКТ».

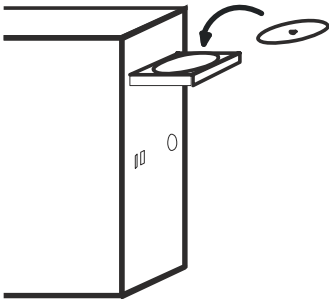
7. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ЭКСПОРТА ДАННЫХ НА ПК

Программное обеспечение для экспорта данных состоит из двух частей:

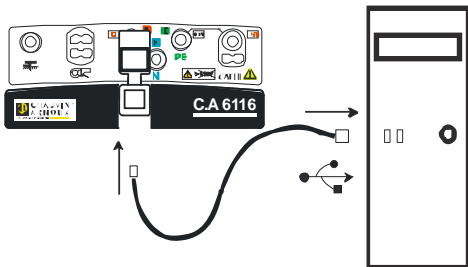
ИКТ, которые используются для настройки параметров измерений, подготовки структуры папок («дерева») памяти, а также экспорта записанных измерений в файл Excel.

DataView, используемое для выгрузки измерений из файла Excel и представления их в виде отчета, в соответствии со стандартом страны.

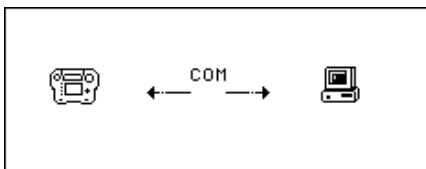
Сначала установите драйвера и программное обеспечение с помощью CD, поставляемого с CA 6115New.



Затем подключите прибор к ПК с помощью кабеля USB, поставляемого с прибором и снимите крышку, которая защищает порт USB прибора.



Когда прибор находится в связи с ПК, его кнопки неактивны. После этого появится следующее сообщение:



Скорость передачи данных 115200 бит/с.

Для использования программного обеспечения экспорта данных, обратитесь к функции справки ПО.

После того, как шнур USB отключен, прибор перезапускается несколько секунд.

8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

8.1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Условия	Значения
Температура	20 ± 3 °C
Относительная влажность	45 - 55 %
Напряжение питания	9.6 ± 0.2 В
Электрическое поле	< 1 В/м
Магнитное поле	< 40 А/м

Внутренняя погрешность – погрешность, определенная при нормальных условиях эксплуатации.

Рабочая погрешность включает в себя внутреннюю погрешность плюс последствия изменения величины влияний (напряжение, температура, помехи и т.д.), как определено в стандарте IEC-61557.

8.2. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

8.2.1. ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

Специальные условия:

Диапазон измерения (АС или DC)	0.2 - 399.9 В 2.0 - 399.9 В	400 - 550 В
Разрешение	0.1 В	1 В
Внутренняя погрешность	$\pm (1.5 \% + 2 \text{ зн.})$	$\pm (1.5 \% + 1 \text{ зн.})$
Входной импеданс	450 кΩ	
Частота	15.3 ... 450 Гц	

Измерения напряжения прикосновения

Диапазон измерения (АС)	2.0 - 100.0 В
Внутренняя погрешность	$\pm (15\% + 2 \text{ зн.})$
Входной импеданс	6 МΩ
Частота	15.3 ... 65 Гц

Это напряжение отображается, только если превышает U_L .

8.2.1. ИЗМЕРЕНИЯ ЧАСТОТЫ

Специальные условия:

Напряжение ≥ 2 V
или ток ≥ 30 мА для клещей MN77,
 ≥ 10 мА для клещей C177,
 ≥ 50 мА для клещей C177A.

За пределами этих значений частота не определяется.

Диапазон измерения	15.3 - 399.9 Гц	400.0 - 499.9 Гц
Диапазон напряжения	10 ... 550 В	
Разрешение	0.1 Гц	1 Гц
Внутренняя погрешность	$\pm (0.1 \% + 1 \text{ зн.})$	

8.2.3. ИЗМЕРЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ

Специальные условия:

Сопротивление проводов: ноль или компенсировано.
Индуктивность проводов: ноль.
Внешнее напряжение на терминалах: ноль.
Индуктивность последовательно с сопротивлением: ноль.

Компенсация проводов до 5 Ω .

Максимальное внешнее напряжение AC 0.5 VRMS при синусоидальной форме сигнала.

Ток 200 мА

Диапазон измерения	0.00 - 39.99 Ω
Разрешение	0.01 Ω
Ток тестирования	≥ 200 мА
Внутренняя погрешность	$\pm (1.5\% + 2 \text{ зн.})$
Напряжение холостого хода	9.5 В $\pm 10\%$
Максимальная индуктивность	40 мН

Ток 12 мА

Диапазон измерения	0.00 - 39.99 Ω	40.0 - 399.9 Ω
Разрешение	0.01 Ω	0.1 Ω
Ток тестирования	примерно 13 мА и < 15 мА	
Внутренняя погрешность	$\pm (1.5\% + 2 \text{ зн.})$	
Напряжение холостого хода	9.5 В $\pm 10\%$	

Максимальная индуктивность	40 мН
----------------------------	-------

8.2.4. ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Специальные условия:

Внешнее напряжение на терминалах: ноль.

Диапазон измерения	0.0 - 3.999 кΩ	4.00 - 39.99 кΩ	40.0 - 399.9 кΩ
Разрешение	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Ток тестирования	≤ 22 μА	≤ 22 μА	≤ 17 μА
Внутренняя погрешность	± (1.5% + 5 зн.)	± (1.5% + 2 зн.)	± (1.5% + 2 зн.)
Напряжение холостого хода	3.1 В ± 10%		

8.2.5. ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Специальные условия:

Емкостное сопротивление в параллели: ноль

Максимально допустимое внешнее перем. напряжение во время измерения: ноль

Напряжение холостого хода: 1.1 x U_N или 1.2 x U_N если U_N = 50 В.

Номинальный ток: ≥ 1 мА

Ток короткого замыкания: ≤ 3 мА

Погрешность измерения испытательного напряжения: ± (1.5% + 2 зн.)

Диапазон измерения при 50 В	0.01 - 7.99 МΩ	8.00 - 39.99 МΩ	40.0 - 399.9 МΩ	400 - 1999 МΩ
Диапазон измерения при 100 В	0.01 - 3.99 МΩ	4.00 - 39.99 МΩ		
Диапазон измерения при 250 В	0.01 - 1.99 МΩ	2.00 - 39.99 МΩ		
Диапазон измерения при 500 В	0.01 - 0.99 МΩ	1.00 - 39.99 МΩ		
Диапазон измерения при 1000 В	0.01 - 0.49 МΩ	0.50 - 39.99 МΩ		
Разрешение	10 кΩ	10 кΩ	100 кΩ	1 МΩ
Внутренняя погрешность	± (5% + 3 зн.)	± (2% + 2 зн.)		

8.2.6. ЗР ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Специальные условия:

Сопротивление провода E: ноль или компенсировано.

Напряжение помех: ноль.

Индуктивность последовательно с сопротивлением: ноль.

$(R_H + R_S) / R_E < 300$ и $R_E < 100 \times R_H$ с R_H и $R_S \leq 15,00$ кΩ.

Компенсация провода R_E до 2.5 Ω .

Диапазон измерения	0.50 - 39.99 Ω	40.0 - 399.9 Ω	400 - 3999 Ω	0.20 - 15.00 $k\Omega$ ¹
Разрешение	0.01 Ω	0.1 Ω	1 Ω	10 Ω
Внутренняя погрешность	$\pm (2\% + 5 \text{ зн.})$	$\pm (2\% + 2 \text{ зн.})$		$\pm (10\% + 2 \text{ зн.})$
Рабочая погрешность	$\pm (9\% + 20 \text{ зн.})$	$\pm (9\% + 5 \text{ зн.})$		-
Удвоенная амплитуда тестирующего тока ²	4.3 мА	4.2 мА	3.5 мА	-
Частота измерения	128 Гц			
Напряжение холостого хода	38.5 В полная амплитуда			

1: Диапазон дисплея 40 $k\Omega$ используется только для измерения сопротивления штырей R_H и R_S

2: ток среднего диапазона с $R_H = 1000 \Omega$.

Максимально допустимое напряжение помех:

25В на H от 50 до 500 Гц.

25В на S от 50 до 500 Гц.

8.2.7. ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕТЛИ

Специальные условия:

Напряжение системы: от 90 до 550 В.

Стабильность источника напряжения: <0,05%.

Частота системы: 15,3 до 17,5 Гц и от 45 до 65 Гц.

Сопротивление проводов: ноль или компенсировано.

Сопротивление индуктивной части измеряемого полного сопротивления: <0,1 x резистивная часть.

Напряжение касания (потенциал защитного проводника по отношению к локальному заземлению): < 5 В.

Остаточный ток утечки системы: ноль.

Компенсация проводов до 5 Ω .

Характеристики при 3-х-проводном режиме в режиме измерения высоким током

Диапазон измерения	0.10 - 0.50 Ω	0.51 - 19.99 Ω	20.0 - 39.99 Ω	40.0 - 399.9 Ω	400 - 3999 Ω
Разрешение	0.01 Ω			0.1 Ω	1 Ω
Макс. ток тестирования между 90 и 280 В	1.50 - 4.77 А	1.23 - 4.66 А	1.03 - 3.84 А	0.26 - 3.21 А	0.03 - 0.82 А
Макс. ток тестирования между 280 и 550 В	2.59 - 5.15 А	2.31 - 5.08 А	2.07 - 4.55 А	0.72 - 4.07 А	0.09 - 1.41 А
Внутренняя погрешность при измерении полного сопротивления	$\pm (10\% + 2 \text{ зн.})$	$\pm (5\% + 2 \text{ зн.})$			
Внутренняя погрешность активной составляющей	$\pm (10\% + 2 \text{ зн.})$	$\pm (5\% + 2 \text{ зн.})$			

погрешность индуктивной составляющей ³	± (10% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)	–
Рабочая погрешность при измерении полного сопротивления	± (17% + 2 зн.)	± (12% + 2 зн.)	
Частота	15.3 ... 70 Гц		

3: индуктивная составляющая отображается только если полное сопротивление $\leq 30 \Omega$.

Продолжительность измерения: от 24 до 54 периодов, в зависимости от напряжения системы и измеряемого сопротивления.

Если активирован режим сглаживания (режим SMOOTH), результат измерения соответствует среднему арифметическому значению 5 из 7 (наименьшее и наибольшее значения опущены). Нестабильность внутренней погрешности затем делится на 2 (± 5 цифр становится $\pm 2,5$ цифры) и продолжительность измерения составляет порядка 15 сек.

Характеристики при 3-х-проводном режиме без отключения УЗО – измерение низким током:

Диапазон измерения	0.20 - 1.99 Ω	2.00 - 39.99 Ω	40.0 - 399.9 Ω	400 - 3999 Ω
Разрешение	0.01 Ω		0.1 Ω	1 Ω
Ток тестирования RMS среднеквадр. величина	Выбор 6, 9, или 12 мА			
Внутренняя погрешность при измерении полного сопротивления ⁴	± (15% + 3 зн.)	± (5% + 3 зн.)	± (5% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)
Внутренняя погрешность активной составляющей	± (15% + 3 зн.)	± (10% + 3 зн.)	± (5% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)
Внутренняя погрешность индуктивной составляющей	± (15% + 3 зн.)	± (10% + 3 зн.)	± (5% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)
Рабочая погрешность при измерении полного сопротивления	± (20% + 3 зн.)	± (12% + 3 зн.)	± (12% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)

4: Измерение индуктивной составляющей в петле L-PE с маленьким током отсутствует

Ошибка определяется при $0.1 \leq R_L / R_N \leq 10$ с R_L и $R_N \geq 1 \Omega$.

Продолжительность измерения: от 4 до 71 периода, в зависимости от напряжения системы и измеряемого сопротивления.

Если активировано выравнивание (режим SMOOTH), результат измерения соответствует среднему арифметическому значению 5 из 7 (наименьшее и наибольшее значения опущены). Нестабильность внутренней погрешности затем делится на 2 (± 5 цифр становится $\pm 2,5$ цифры) и продолжительность измерения составляет порядка 30 сек.

Характеристики расчета тока короткого замыкания:

Формула расчета : $I_k = U_{REF} / Z_S$

Диапазон расчета	0.1 - 399.9 А	400 - 3999 А	4.00 - 6.00 кА
Разрешение	0.1 А	1 А	10 А
Внутренняя погрешность	$= \sqrt{(\text{Внутренняя погрешность измерения напряжения, если используется } U_{MEAS})^2 + (\text{Внутренняя погрешность измерения петли})^2}$		

Рабочая погрешность	$= \sqrt{(\text{Рабочая погрешность измерения напряжения, если используется } U_{\text{MEAS}})^2 + (\text{Рабочая погрешность измерения петли})^2}$
---------------------	---

8.2.8. 2-Х-ПРОВОДНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕТЛИ

Специальные условия:

Напряжение системы: от 90 до 550 В.

Стабильность источника напряжения: <0,05%.

Частота системы: 15,3 до 17,5 Гц и от 45 до 65 Гц.

Сопротивление проводов: ноль или компенсировано.

Сопротивление индуктивной составляющей измеряемого полного сопротивления: <0,1 x активная составляющая.

Компенсация проводов до 5 Ω.

Характеристики при 2-х-проводном режиме:

Диапазон измерения	0.10 - 0.50 Ω	0.51 - 19.99 Ω	20.0 - 39.99 Ω	40.0 - 399.9 Ω	400 - 3999 Ω
Разрешение	0.01 Ω			0.1 Ω	1 Ω
Макс. ток тестирования между 90 и 280 В	1.50 - 4.77 А	1.23 - 4.66 А	1.03 - 3.84 А	0.26 - 3.21 А	0.03 - 0.82 А
Макс. ток тестирования между 280 и 550 В	2.59 - 5.15 А	2.31 - 5.08 А	2.07 - 4.55 А	0.72 - 4.07 А	0.09 - 1.41 А
Внутренняя погрешность при измерении полного сопротивления	± (10% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)			
Внутренняя погрешность активной составляющей	± (10% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)			
Внутренняя погрешность индуктивной составляющей ⁵	± (10% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)		-	
Рабочая погрешность при измерении полного сопротивления	± (17% + 2 зн.)	± (12% + 2 зн.)			

5: индуктивная часть отображается только если полное сопротивление ≤ 30 Ω.

Продолжительность измерения: от 24 до 54 периодов, в зависимости от напряжения системы и измеряемого сопротивления.

8.2.9. ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ В ЦЕПИ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ

Специальные условия:

Напряжение системы: от 90 до 550 В.

Стабильность источника напряжения: <0,05%.

Частота системы: 15,3 до 17,5 Гц и от 45 до 65 Гц.

Сопротивление проводов: ноль или компенсировано.

Сопротивление индуктивной составляющей измеряемого полного сопротивления: <0,1 x активная составляющая.

Напряжение касания (потенциал защитного проводника по отношению к локальному заземлению): < 5 В.

Сопротивление электрода-зонда: ≤ 15 кΩ.

Разность потенциалов электрода-зонда по отношению к РЕ: ≤ U_L.

Остаточный ток утечки системы: ноль.

Компенсация проводов до 2,5 Ω на провод.

Характеристики в режиме отключения:

Диапазон измерения	0.10 - 0.50 Ω	0.51 - 19.99 Ω	20.0 - 39.99 Ω	40.0 - 399.9 Ω	400 - 3999 Ω
Разрешение	0.01 Ω			0.1 Ω	1 Ω

Макс. ток тестирования между 90 и 280 В	1.50 - 4.77 А	1.23 - 4.66 А	1.03 - 3.84 А	0.26 - 3.21 А	0.03 - 0.82 А
Макс. ток тестирования между 280 и 550 В	2.59 - 5.15 А	2.31 - 5.08 А	2.07 - 4.55 А	0.72 - 4.07 А	0.09 - 1.41 А
Внутренняя погрешность при измерении полного сопротивления	± (10% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)			
Внутренняя погрешность активной составляющей	± (10% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)			
Внутренняя погрешность индуктивной составляющей ⁶	± (10% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)		-	
Рабочая погрешность при измерении полного сопротивления	± (17% + 2 зн.)	± (12% + 2 зн.)			

6: индуктивная составляющая отображается только если полное сопротивление $\leq 30 \Omega$.

Продолжительность измерения: от 32 до 72 периодов, в зависимости от напряжения системы и измеряемого сопротивления.

Максимально допустимое сопротивление пробника: 15 к Ω .

Погрешность измерения сопротивления пробника: $\pm (10\% + 5 \text{ цифр})$, разрешение 0.1 к Ω .

Максимально допустимая для измерения индуктивность: 15 мН, разрешение 0.1 мН.

Если активировано выравнивание (режим SMOOTH), результат измерения соответствует среднему арифметическому значению 5 из 7 (наименьшее и наибольшее значения опущены). Нестабильность внутренней погрешности затем делится на 2 (± 5 цифр становится $\pm 2,5$ цифры) и продолжительность измерения составляет порядка 15 сек.

Расчет напряжения короткого замыкания, U_{FK} :

Диапазон расчета	0.2 - 399.9 В	400 - 550 В
Разрешение	0.1 В	1 В
Внутренняя погрешность	$= \sqrt{(\text{Внутренняя погрешность измерения напряжения, если используется } U_{MEAS})^2 + (\text{Внутренняя погрешность измерения петли})^2}$	
Рабочая частота	15.3 – 70Гц	

Характеристики в режиме без отключения:

Диапазон измерения	0.20 - 1.99 Ω	2.00 - 39.99 Ω	40.0 - 399.9 Ω	400 - 3999 Ω
Разрешение	0.01 Ω		0.1 Ω	1 Ω
Ток тестирования RMS среднеквадр. величина	Выбор 6. 9. или 12 мА			
Внутренняя погрешность при измерении полного сопротивления ⁷	± (15% + 3 зн.)	± (5% + 3 зн.)	± (5% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)
Внутренняя погрешность активной составляющей	± (15% + 3 зн.)	± (10% + 3 зн.)	± (5% + 2 зн.)	± (5% + 2 зн.)

Режим испытания повышающимся током	да	да	да	да	да	да	да	да
Импульс при $I_{\Delta N}$	да	да	да	да	да	да	да	да
Импульс при $2 \times I_{\Delta N}$	да	да	да	да	да	НЕТ	НЕТ	да, если ≤ 500 мА
Импульс при $5 \times I_{\Delta N}$	да	да	да	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	да, если ≤ 200 мА

Ограничение диапазонов в режиме тестового сигнала только одной полярности

Диапазон $I_{\Delta N}$	10 мА	30 мА	100 мА	300 мА	500 мА	650 мА	1000 мА	Выбор варианта
Режим испытания повышающимся током	да	да	да	да	да	НЕТ	НЕТ	да, если ≤ 500 мА
Импульс при $I_{\Delta N}$	да	да	да	да	да	НЕТ	НЕТ	да, если ≤ 500 мА
Импульс при $2 \times I_{\Delta N}$	да	да	да	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	да, если ≤ 250 мА
Импульс при $5 \times I_{\Delta N}$	да	да	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	да, если ≤ 100 мА

Характеристики при импульсном режиме испытания УЗО:

Диапазон $I_{\Delta N}$	10 мА - 30 мА - 100 мА - 300 мА - 500 мА - 650 мА - 1000 мА Вариант (6 - 999 мА)				
Тип теста	Вычисление U_f	Без срабатывания УЗО	Со срабатыванием УЗО	Со срабатыванием УЗО (выборочно)	Со срабатыванием УЗО
Тестирующий ток	$0.2 \times I_{\Delta N} \dots 0.5 \times I_{\Delta N}$ 9	$0.5 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Погрешность тест. тока	+0 -7% ± 2 мА	+0 -7% ± 2 мА	-0 +7% ± 2 мА	-0 +7% ± 2 мА	-0 +7% ± 2 мА
Максимальная продолжительность применения тест. тока	От 32 до 72 периодов	1000 или 2000 мс	500 мс	500 мс	40 мс

9: этот ток может быть установлен с шагом $0.1 I_{\Delta N}$ и не должен быть менее 2,4 мА. По умолчанию, этот ток $0.4 I_{\Delta N}$.

Характеристики при режиме тестирования повышающимся током:

Диапазон $I_{\Delta N}$	10 мА - 30 мА - 100 мА - 300 мА - 500 мА - 650 мА - 1000 мА Вариант (6 - 999 мА)	
Тип теста	Вычисление U_F	Тест со срабатыванием УЗО
Тестирующий ток	$0.2 \times I_{\Delta N} \dots 0.5 \times I_{\Delta N}^{10}$	$0.9573 \times I_{\Delta N} \times k / 28^{11}$
Погрешность тест. тока	+0 -7% ± 2 мА	-0 +7% ± 2 мА
Максимальная продолжительность применения тест. тока	32 - 72 периода	4600 мс 50 и 60 Гц 4140 мс 16.6 Гц
Погрешность отображения тока срабатывания УЗО	-	-0 +7% + 3.3 % $I_{\Delta N} \pm 2$ мА Разрешение 0.1 мА до 400 мА и затем 1 мА

10: может быть установлен пользователем.

Характеристики времени срабатывания (T_A):

	Импульсный режим		Режим тестирования повышающимся током
	5.0 - 399.9 мс	400 - 500 мс	
Диапазон измерения	5.0 - 399.9 мс	400 - 500 мс	10.0 - 200.0 мс
Разрешение	0.1 мс	1 мс	0.1 мс
Внутренняя погрешность	± 2 мс		± 2 мс
Рабочая погрешность	± 3 мс		± 3 мс

Вычисление напряжения короткого замыкания (U_F):

Формула вычисления: $I_{\Delta N} \times Z_{LPE}$ (или R_A или Z_A) и $2 \times I_{\Delta N} \times Z_{LPE}$ (или R_E), если тест произведен при $2 \times I_{\Delta N}$.

Диапазон измерения	5.0 - 70.0 В
Разрешение	0.1 В
Внутренняя погрешность	$\pm (10\% + 10 \text{ зн.})$

8.2.11. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА

Специальные условия:

Пик-фактор = 1,414

Постоянная составляющая DC < 0.1 %

Частота: 15.3 -17.5 Гц и 45 -65 Гц.

Для измерений I_{SEL} внутренняя погрешность 5%.

Характеристики с клещами MN77:

Коэффициент трансформации: 1000 / 1

Диапазон измерения	5.0 - 399.9 мА	0.400 - 3.999 А	4.00 - 19.99 А
Разрешение	0.1 мА	1 мА	10 мА
Внутренняя погрешность	$\pm (2\% + 5 \text{ зн.})$	$\pm (1.5\% + 2 \text{ зн.})$	$\pm (1.2\% + 2 \text{ зн.})$

--	--	--	--

Если между разъемами L и PE подается напряжение (например подключение к розетке) , прибор синхронизируется с частотой этого напряжения, что позволяет производить измерения тока от 1 мА.

Характеристики с клещами С177:

Коэффициент трансформации: 1000 / 1

Диапазон измерения	5.0 - 399.9 мА	0.400 - 3.999 А	4.00 - 19.99 А
Разрешение	0.1 мА	1 мА	10 мА
Внутренняя погрешность	± (2% + 5 зн.)	± (1.5% + 2 зн.)	± (1.2% + 2 зн.)

Если между разъемами L и PE подается напряжение (например подключение к розетке) , прибор синхронизируется с частотой этого напряжения, что позволяет производить измерения тока от 0,5 мА.

Характеристики с клещами С177А:

Коэффициент трансформации: 10 000 / 1

Диапазон измерения	0.020 - 3.999 А	4.00 - 39.99 А	40.0 - 199.9 А
Разрешение	1 мА	10 мА	100 мА
Внутренняя погрешность	± (1.5% + 2 зн.)	± (1% + 2 зн.)	± (1% + 2 зн.)

Если между разъемами L и PE подается напряжение (например подключение к розетке) , прибор синхронизируется с частотой этого напряжения, что позволяет производить измерения тока от 5 мА.

8.2.12. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЗОВОЙ РОТАЦИИ

Специальные условия:

- Трехфазная сеть
- Напряжение системы: 20 - 550 В.
- Частота: 15,3 до 17,5 Гц и от 45 до 65 Гц.

- Допустимый уровень дисбаланса амплитуд: 20%
- Допустимый уровень дисбаланса фаз: 10%.
- Допустимый уровень гармоник (напряжение): 10%.

Характеристики:

Порядок чередования фаз «положительный», если ротация L1-L2-L3 по часовой стрелке
 Порядок чередования фаз «отрицательный», если ротация L1-L2-L3 против часовой стрелки
 Три напряжения измерены и обозначены как U₁₂, U₂₃ и U₃₁.

8.2.13. ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ

Специальные условия:

- Синусоидальный сигнал напряжения и тока: cosφ = 1.
- Напряжение ≥ 10 В.
- Ток ≥ 0.1 А (для клещей С177А).
- Частота: 15,3 до 17,5 Гц и от 45 до 65 Гц.
- Без постоянной составляющей.

Диапазон измерения	5 - 3999 Вт	4.00 - 39.99 кВт	40.0 - 110.0 кВт ¹² 40.0 - 330.0 кВт
Разрешение	1 Вт	10 Вт	100 Вт

Внутренняя погрешность	$\pm (2\% + 5 \text{ зн.})$	$\pm (2\% + 2 \text{ зн.})$	$\pm (2\% + 2 \text{ зн.})$
------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

12: полная шкала 110 кВт (550В x 200А) в однофазной сети и 330 кВт - в трехфазной.

8.2.14. КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ

Специальные условия:

Напряжение системы: 10 - 550 В.

Ток: 0.1 - 200 А.

Диапазон измерения	$(\pm) 0.2 - 0.49$	$(\pm) 0.50 - 1.00$
Разрешение	0.01	
Внутренняя погрешность	$\pm (2\% + 2 \text{ зн.})$	$\pm (1\% + 2 \text{ зн.})$

Если мощность равна нулю, коэффициент мощности не определяется.

Коэффициента мощности по умолчанию без знака. Но это дает возможность определить, является ли нагрузка индуктивной (знак +) или емкостной (знак -).

8.2.15. ГАРМОНИКИ

Специальные условия:

Синусоидальный сигнал напряжения и тока: $\cos\varphi = 1$.

Напряжение ≥ 10 В.

Для клещей С177А: сигнал RMS больше 10 В или 1 А.

Частота: 16.66 Гц, 50 Гц, или 60 Гц ± 0.05 Гц.

Пик-фактор ≤ 4 .

Характеристики:

Характеристики отображения напряжения	10 - 550 В, отображаемый диапазон определяется величиной более сильных гармонических компонентов.
Характеристики отображения тока	1 -200 А, отображаемый диапазон определяется величиной более сильных гармонических компонентов.
Стабильность отображения тока и напряжения	± 2 зн.
Область использования	Гармоники порядка 1 - 50
Диапазон измерения для коэффициента гармоник	0.2 - 399.9 %
Порог обнаружения для коэффициента гармоник	0.1 %
Диапазон измерения в THD-F и THD-R	0.2 - 100 %
Разрешение для коэффициента гармоник, THD-F и THD-R	0.1%
Внутренняя погрешность среднеквадр. значения и коэффициента гармоник	Коэффициент > 10% и порядок < 13: 5 зн. Коэффициент > 10% и порядок < 13: 10 зн. Коэффициент > 10% и порядок > 13: 10 зн. Коэффициент > 10% и порядок > 13: 15 зн.
Внутренняя погрешность THD-F и THD-R	10 зн.

8.3. ВАРИАЦИИ ДИАПАЗОНА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

8.3.1. ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ

Факторы влияния	Границы диапазона использования	Варианты измерения	
		Обычный	Максимум
Температура	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 зн.	2 %/10 °C + 2 зн.
Относительная влажность	10 ... 85 % при 45°C	2 %	3 % + 2 зн.
Напряжение питания	8.4 ... 10 В	0.1% или 1 зн.	0.5% + 2 зн.
Частота	15.3 ... 450 Гц	0.5%	1% + 1 зн.

8.3.2. ИЗМЕРЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ

Факторы влияния	Границы диапазона использования	Варианты измерения	
		Обычный	Максимум
Температура	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 зн.	2 %/10 °C + 2 зн.
Относительная влажность	10 ... 85 % при 45°C	2 %	3 % + 2 зн.
Напряжение питания	8.4 ... 10 В	0.25% или 2 зн.	2% + 2 зн.
ВЛИЯНИЕ ЕМКОСТИ	0 ... 5 мкФ @ 1 мА	1%	1% + 1 зн.
	0 ... 2 мкФ @ 2000 МΩ	1%	10% + 5 зн.

8.3.3. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ЦЕЛОСТНОСТИ ЦЕПИ

Факторы влияния	Границы диапазона использования	Варианты измерения	
		Обычный	Максимум
Температура	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 зн.	2 %/10 °C + 2 зн.
Относительная влажность	10 ... 85 % при 45°C	2 %	3 % + 2 зн.
Напряжение питания	8.4 ... 10 В	0.25% или 1 зн.	1% + 2 зн.

8.3.4. ЗР ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Факторы влияния	Границы диапазона использования	Варианты измерения	
		Обычный	Максимум
Температура	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 зн.	2 %/10 °C + 2 зн.
Относительная влажность	10 ... 85 % при 45°C	2 %	3 % + 2 зн.

Напряжение питания	8.4 ... 10 В	0.25% или 1 зн.	1% + 1 зн.

8.3.5. ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА

Факторы влияния	Границы диапазона использования	Варианты измерения	
		Обычный	Максимум
Температура	-10 ... + 55 °С	1 %/10 °С ± 1 зн.	2 %/10 °С + 2 зн.
Относительная влажность	10 ... 85 % при 45°С	2 %	3 % + 2 зн.
Напряжение питания	8.4 ... 10 В	0.1% или 2 зн.	0.5% + 2 зн.
Частота	15.3 ... 45 Гц	1%	1% + 1 зн.
	45 ... 450 Гц	0.5%	1.5% + 1 зн.

8.3.6. ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ В ЦЕПИ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, ПЕТЛИ И ВЫБОРОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Факторы влияния	Границы диапазона использования	Варианты измерения	
		Обычный	Максимум
Температура	-10 ... + 55 °С	1 %/10 °С ± 1 зн.	2 %/10 °С + 2 зн.
Относительная влажность	10 ... 85 % при 45°С	2 %	3 % + 2 зн.
Напряжение питания	8.4 ... 10 В	0.5% или 2 зн.	2% + 2 зн.
Частота сети тестируемой системы	99 - 101% номинальной частоты	0.1% или 1 зн.	0.1% + 1 зн.
Напряжение сети тестируемой системы	85 - 110% номинального напряжения	0.1% или 1 зн.	0.1% + 1 зн.
Разность фаз между внутренней нагрузкой и измеренным сопротивлением или индуктивностью измеренного сопротивления или коэффициентом L / R измеренного сопротивления	0 ... 20° или 0 ... 400мГн или 0 ... 500 мс	1%/10°	1%/10°
Сопротивление последовательно с напряжением пробника (заземление только в цепи под напряжением)	0 ... 15 кΩ	Незначительное (Учитывается с внутренней погрешностью)	Незначительное (Учитывается с внутренней погрешностью)
Напряжение касания (U _с)	0 ... 50 В	Незначительное (Учитывается с внутренней погрешностью)	Незначительное (Учитывается с внутренней погрешностью)

8.3.7. ТЕСТИРОВАНИЕ УЗО

Факторы влияния	Границы диапазона использования	Варианты измерения	
		Обычный	Максимум
Температура	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 зн.	2 %/10 °C + 2 зн.
Относительная влажность	10 ... 85 % при 45°C	2 %	3 % + 2 зн.
Напряжение питания	8.4 ... 10 В	0.1% или 1 зн.	0.5% + 2 зн.
Частота сети тестируемой системы	99 - 101% номинальной частоты	0.1% или 1 зн.	0.1% + 1 зн.
Напряжение сети тестируемой системы	85 - 110% номинального напряжения	0.1% или 1 зн.	0.1% + 1 зн.

8.3.8. ФАЗОВАЯ РОТАЦИЯ

Факторов влияния нет.

8.3.9. МОЩНОСТЬ

Факторы влияния	Границы диапазона использования	Варианты измерения	
		Обычный	Максимум
Температура	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 зн.	2 %/10 °C + 2 зн.
Относительная влажность	10 ... 85 % при 45°C	2 %	3 % + 2 зн.
Напряжение питания	8.4 ... 10 В	0.1% или 1 зн.	0.5% + 2 зн.
Частота сети тестируемой системы	99 - 101% номинальной частоты	0.1% или 1 зн.	0.1% + 1 зн.
Напряжение сети тестируемой системы	85 - 110% номинального напряжения	0.1% или 1 зн.	0.1% + 1 зн.
Коэффициент мощности	0.50 ... 1.00 при 45...65 Гц 0.20 ... 0.49 при 45...65 Гц 0.50...1.00 при 15.3...17.5 Гц 0.20... 0.49 при 15.3...17.5 Гц	0.5% 1.5% 2% 4%	1% + 2 зн. 3% + 2 зн. 2.5% + 2 зн. 5% + 2 зн.

8.3.10. ГАРМОНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА

Факторы влияния и связанные с ними вариации такие же как и для измерения напряжения и измерения тока.

8.4. ВНУТРЕННЯЯ ПОГРЕШНОСТЬ И РАБОЧАЯ ПОГРЕШНОСТЬ

Многофункциональный тестер CA6115New соответствует стандарту IEC-61557, который требует, чтобы рабочая погрешность, обозначаемая В, была менее 30%.

При измерении изоляции, $V = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$

с А = внутренняя погрешность

E1 = влияние исходного положения $\pm 90^\circ$.

E2 = влияния напряжения питания в пределах, указанных заводом-изготовителем

E3 = влияние температуры от 0 до 35°C .

При измерении целостности цепи, $V = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$

При измерении петли, $V = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_6^2 + E_7^2 + E_8^2})$

с E₆ = влияние фазового угла от 0 до 18° .

E₇ = влияние частоты сети от 99 до 101% от номинальной частоты.

E₈ = влияние напряжения сети от 85 до 110% от номинального напряжения.

При измерении сопротивления заземления, $V = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2 + E_7^2 + E_8^2})$

с E₄ = влияние напряжения помех в последовательном режиме (ЗВ при 16,6, 50, 60 и 400 Гц)

E₅ = влияние сопротивления стержней от 0 до $100 \times R_A$ но $\leq 50 \text{ к}\Omega$.

При тестировании УЗО, $V = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_5^2 + E_8^2})$

с E₅ = влияние сопротивления пробников в пределах, указанных заводом-изготовителем.

8.5. ПИТАНИЕ ПРИБОРА

Прибор питается от NiMH аккумулятора 9,6 В, 4 Ач, что имеет много преимуществ:

- длительный срок между зарядками,
- возможность быстрой подзарядки аккумулятора,
- вы можете пополнить заряд аккумулятора без снижения его потенциала, даже если он не полностью разряжен,
- защита окружающей среды за счет отсутствия материалов, таких как свинец и кадмий.

NiMH технология ограничивает число циклов зарядки / разрядки, что зависит от условий использования и условий зарядки.

При оптимальных условиях это количество составляет 2000 циклов.

Прежде чем использовать устройство, проверьте его заряд. Если индикатор показывает уровень заряда батареи менее 3,, зарядите прибор на ночь (см. § 1.2).

Время зарядки составляет около 5 ч.

Для того чтобы продлить эффективности вашего аккумулятора:

Используйте только поставляемое с прибором зарядное устройство. Использование другого зарядного устройства может оказаться опасным!

Зарядка устройства при температуре между 10 и 35°C .

Соблюдайте условия использования и хранения указанные в данной спецификации.

Средний срок службы аккумулятора зависит от типа измерения и от того, как используется прибор.

Примерно:

16 ч, если функция автоматического отключения деактивирована,

24 ч, если функция автоматического отключения активирована,

8.6. УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В помещении и на открытом воздухе.

Рабочий диапазон $0 - 55^\circ\text{C}$ и 10% - 85% относительной влажности

Установленный рабочий диапазон¹³ $0 - 35^\circ\text{C}$ и 10% - 75% относительной влажности

Диапазон для зарядки аккумулятора $10 - 35^\circ\text{C}$

Диапазон при хранении (без аккумулятора) -40°C до $+70^\circ\text{C}$ и 10% - 90% относительной влажности

Высота <2000 м

Степень загрязнения 2

13: Этот диапазон соответствует области рабочей погрешности определенной стандартом IEC-61557. Если прибор используется вне этого диапазона, необходимо добавить к рабочей погрешности 1,5%/10 $^\circ\text{C}$ и 1,5% между 75 и 90% относительной влажности.

8.7. МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ГАБАРИТЫ: 280 x 190 x 128 мм

ВЕС: 2,4 кг.

8.8. СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ

Прибор соответствует международному стандарту IEC-61010-1, 600В относительно земли, КАТ III.

- Этот прибор может использоваться на установках категории III для напряжений, не превышающих 600 В относительно земли. Категория III определяет строгие требования к надежности и условиям окружающей среды при постоянном использовании на стационарных промышленных установках (см. EN 664-1).
Пользуйтесь аксессуарами подключения, относящимися к категории с перенапряжением и с рабочим напряжением, равным или больше напряжению измерительного прибора (600В Кат. III). Пользуйтесь только аксессуарами, которые соответствуют нормам безопасности.

9. ОБОЗНАЧЕНИЕ СИМВОЛОВ

Перечень символов и сокращений, используемых в данной инструкции и на дисплее прибора.

ЗР	Изм. сопротивления заземления с 2 выносными стержнями.
AC	Сигнал переменного тока.
DC	Сигнал постоянного тока.
DF	коэффициент нелинейных искажений
E	E терминал – ТЕРМИНАЛ электрода заземления
FFT	Анализ гармоник сигнала (быстрое преобразование Фурье, БПФ).
H	H терминал – терминал подачи тока при измерении сопротивления заземления
Hz	Гц: обозначение частоты сигнала.
I	Ток.
I₁	Ток в фазе 1 трехфазной сети.
I₂	Ток в фазе 2 трехфазной сети.
I₃	Ток в фазе 3 трехфазной сети.
I_{ΔN}	Заданный ток срабатывания тестируемого УЗО
I_a	Ток срабатывания УЗО
Ik	Ток короткого замыкания между терминалами L - N, L - PE, N - PE или L - L.
IT	тип системы
I_{SEL}	ток, измеряемый при выборочном тестировании в цепи под напряжением L L терминал (фаза).
L_i	индуктивность в петле L-N или L-L.
L_s	индуктивность в петле L-PE.
N	N терминал (нейтраль).
P	активная мощность, $P = U \cdot I \cdot PF$.
PE	PE терминал (защитный провод, заземление).
PF	коэффициент мощности ($\cos\phi$ для синусоидального сигнала).
PIT	Тестер контроля изоляции
ϕ	разность фаз тока по отношению к напряжению
R	среднее сопротивление вычисленное после измерения R+ и R-.
R+	сопротивление измеренное током положительной полярности между терминалами Ω и COM.
R-	сопротивление измеренное током отрицательной полярности между терминалами Ω и COM.
R±	сопротивление измеренное поочередно током положительной полярности, затем током отрицательной полярности
R_Δ	компенсация сопротивления проводов.
RCD	аббревиатура, обозначающая УЗО или выключатель.
R_A	сопротивление заземления при измерении в цепи под напряжением

R_{ASEL}	выборочное сопротивление заземления при выборочном измерении в цепи под напряжением .
R_E	сопротивление заземления между терминалом E и электродом .
R_H	сопротивление штыря H
R_{L-N}	сопротивление в петле L-N.
R_{L-PE}	сопротивление в петле L-PE.
RMS	среднеквадратичная величина.
R_{N-PE}	сопротивление в петле N-PE.
R_N	номинальное сопротивление при измерении изоляции $R_N = U_N/1\text{mA}$
R_{PI}	сопротивление вспомогательного штыря при измерении в цепи под напряжением
R_{PE}	сопротивление защитного проводника PE.
R_S	сопротивление штыря S.
S	терминал S
T_A	эффективное время срабатывания УЗО.
THD-F	уровень гармонических искажений по отношению к основным
THD-R	коэффициент нелинейных искажений
TN	тип системы
TT	тип системы.
U₁₂	напряжение между фазами 1 и 2 трехфазной сети
U₂₃	напряжение между фазами 2 и 3 трехфазной сети.
U₃₁	напряжение между фазами 3 и 1 трехфазной сети.
U_C	напряжение касания между проводящими частями, если они касаются человека
U_F	напряжение короткого замыкания
U_{Fk}	напряжение короткого замыкания $U_{Fk} = I_k \times Z_A = U_{REF} \times Z_A/Z_S$.
U_{H-E}	напряжение, измеренное прибором между терминалами H и E.
U_L	максимальное напряжение касания (IEC-61557).
U_{L-N}	напряжение, измеренное прибором между терминалами L и N.
U_{L-PE}	напряжение, измеренное прибором между терминалами L и PE.
U_N	номинальное тестовое напряжение при измерении изоляции, сгенерированное между терминалами MΩ и COM
U_{N-PE}	напряжение, измеренное прибором между терминалами N и PE.
U_{PE}	напряжение между проводником PE и локальным заземлением, измеренное, если пользователь нажимает кнопку TEST.
U_{REF}	эталонное напряжение для вычисления тока короткого замыкания
U_{S-E}	напряжение, измеренное прибором между терминалами S и E.
Z_A	полное сопротивление заземления при измерениях в цепи под напряжением.
Z_S	полное сопротивление в петле между фазой и защитным проводником
Z_i	полное сопротивление в петле между фазой и нейтралью или между двумя фазами
Z_{L-N}	полное сопротивление в петле L-N.
Z_{L-PE}	полное сопротивление в петле L-PE.

10. УХОД И ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. ОЧИСТКА

Прибор С.А 6115New не требует никакого технического ухода, если он правильно используется. Для очистки прибора пользуйтесь только тканью, слегка смоченной в мыльной воде. Ни в коем случае не пользуйтесь абразивными продуктами, поскольку они могут повредить прибор.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! Перед началом работ по техническому уходу, обслуживанию или замене элементов или предохранителей, отсоедините прибор от подключенных к нему элементов и выключите его.

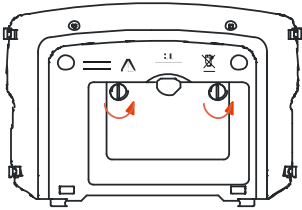
10.2. ЗАМЕНА АККУМУЛЯТОРА

Аккумулятор этого прибора имеет свою специфику: он точно соответствует элементам защиты и безопасности. Замена батареями других моделей, отличающихся от указанных, может привести к повреждению оборудования или телесным повреждениям посредством взрыва или возгорания.

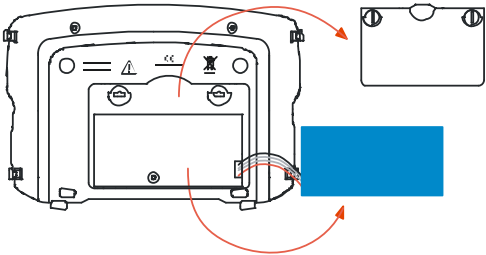
Чтобы прибор был безопасен, используйте аккумулятор только оригинальной модификации.

Процедура замены:

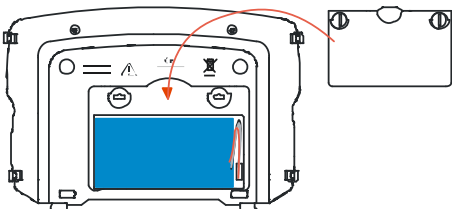
1. Отсоедините все подключения прибора и установите переключатель в положение OFF.
2. Поверните два поворотных винта батарейного отсека с помощью инструмента, а затем удалите крышку батарейного отсека.



3. Поверните прибор вверх, придерживая аккумулятор, так чтобы он выскользнул из отсека.



4. Отсоедините разъем аккумулятора не дергая провода.
5. Подключите новый аккумулятор. Соблюдайте полярность, чтобы предотвратить ошибки подсоединения.
6. Положите аккумулятор в отсек и расположите провода так, чтобы они не выступали.



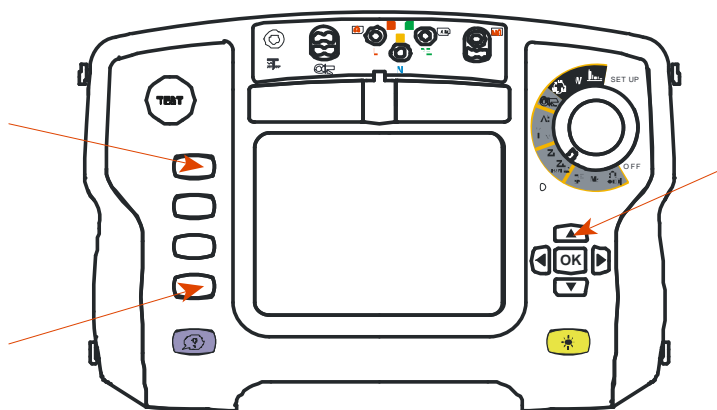
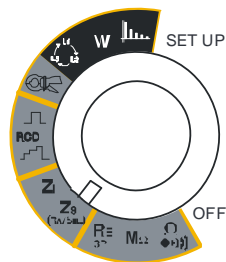
7. Положите крышку батарейного отсека на место и закрутите 2 поворотных винта.
8. Полностью зарядите аккумулятор перед использованием прибора.
9. Если аккумулятор остается отключен более чем на 5 минут, вам, возможно, придется перепрограммировать дату и время прибора (см. § 5).

Внимание: Каждый раз, когда аккумулятор отключен, даже если он не будет заменен, то должен быть полностью заряжен. Это связано с тем, что прибор будет знать состояние заряда аккумулятора (эта информация стирается, когда он отключен).

10.3. ПЕРЕЗАГРУЗКА ПРИБОРА

Если прибор «завис», его можно перезагрузить так же как PC.
Установите переключатель в положение Zs (RA/SEL).

Одновременно нажмите 3 кнопки, указанные ниже.



10.4. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Все измерительные и тестовые приборы требуют периодической калибровки.
Мы рекомендуем проводить ежегодную проверку прибора.

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

1. ФГУ «ТЕСТ – С. ПЕТЕРБУРГ»

Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д.1, тел (812) 575 0178

2. ФГУП ВНИИМС

Москва, ул. Озерная, д.46, тел (495)4306920

3. ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

Москва, Нахимовский проспект, д.31

Бюро приема (495) 332 9968, лаборатория 447 (электроотдел) 129 – 2822

4. ФГУ «Урал ТЕСТ»

Екатеринбург, ул. Красноармейская, д.2 , тел (3432) 50-26-36

10.5. РЕМОНТ

Для выполнения операций технического обслуживания пользуйтесь только указанными запасными частями. Изготовитель не несет ответственность за какое-либо происшествие, произошедшее вследствие ремонта, выполненного не в соответствии с требованиями послепродажного обслуживания или не оговоренным мастером по ремонту.

Для выполнения гарантийного или не гарантийного ремонта возвратите прибор официальному дистрибьютору в России.

11. ГАРАНТИЯ

Наша гарантия действует в течение **двенадцати месяцев**, если не оговорено иное, от даты получения прибора (выдержка из наших Общих условий продажи, которые можно получить по требованию).

12. ДЛЯ ЗАКАЗА

С.А 6115 New Тестер электрических установок..... P01145450

Поставляется с:

Сумка для переноски.

Зарядное устройство для аккумулятора.

Ремень для переноски,

4-точечный ремень,

ПО экспорта данных ICT на CD-ROM,

Провод USB A/B 1.80м,

Измерительный кабель с 3 отдельными проводами (красный/синий/зеленый)

Три 4ммØ наконечника (красный, синий и зеленый).

Три зажима «крокодил» (красный, синий и зеленый).

Стандартный комплект заземления,

2 провода (красный и черный) длиной 3м,

Пробник с кнопкой ТЕСТ

Инструкция по эксплуатации на CD.

Табличка по безопасности

12.1. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

15м Комплект заземления (красный/синий/зеленый)	P01102017
3P Комплект заземления (50 м)	P01102021
3P Комплект заземления (100 м)	P01102022
1P Комплект заземления (30 м, черный)	P01102018
Клещи C177	P01120335
Клещи C177A	P01120336
Клещи MN77	P01120460
Катушка с проводом 50 м , черный	P01102088

12.2. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

35 Вч NiMH аккумулятор	P01296024
Провод USB-A USB-B	P01295293
РА 30W блок питания	P01102057
Защитная пленка для экрана, С.А. 6115New	P01102094
4-точечный ремень	P01298073
№. 22 багажная сумка	P01298056
Пробник, С.А 6115New	P01102092