



## **PAT-815 PAT-820**

**СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ТОКОВ УТЕЧКИ И ПАРАМЕТРОВ БЕЗОПАСНОСТИ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Версия 1.04

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>БЕЗОПАСНОСТЬ .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ И ФУНКЦИИ ПРИБОРА.....</b>                      | <b>6</b>  |
| 2.1      | ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ЧАСТОТЫ СЕТИ .....                         | 6         |
| 2.2      | ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ (ЦЕЛОСТНОСТИ) ЗАЩИТНОГО ПРОВОДА .....     | 6         |
| 2.3      | ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ .....                            | 6         |
| 2.4      | FLASH TEST (ТОЛЬКО РАТ-820) .....                                 | 6         |
| 2.5      | ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА УТЕЧКИ ЗАМЕЩЕНИЯ $I_{SUB}$ .....                   | 6         |
| 2.6      | ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА УТЕЧКИ В ЗАЩИТНОМ ПРОВОДНИКЕ $I_{PE}$ .....        | 6         |
| 2.7      | ИЗМЕРЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА УТЕЧКИ $\Delta I$ .....          | 6         |
| 2.8      | ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА УТЕЧКИ ПРИКОСНОВЕНИЯ $I_T$ .....                   | 6         |
| 2.9      | ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ $P$ И $S$ .....                                | 7         |
| 2.10     | ИЗМЕРЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОГО ТОКА.....                                 | 7         |
| 2.11     | ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ УЗО.....                                     | 7         |
| 2.12     | ТЕСТ СЕТЕВОГО ПРОВОДА IEC .....                                   | 7         |
| 2.13     | ДРУГОЕ.....   | 7         |
| <b>3</b> | <b>ВКЛЮЧЕНИЕ И ГЛАВНОЕ МЕНЮ .....</b>                             | <b>7</b>  |
| 3.1      | ПИТАНИЕ .....   | 7         |
| 3.2      | НАЧАЛЬНЫЙ ТЕСТ ПОСЛЕ ВКЛЮЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ .....                   | 8         |
| 3.3      | ОБЩИЕ НАСТРОЙКИ – МЕНЮ.....                                       | 9         |
| 3.3.1    | Символы на экране .....   | 9         |
| 3.3.2    | Установка даты и времени .....                                    | 11        |
| 3.3.3    | Интерфейс .....   | 12        |
| 3.3.4    | Параметры измерений .....   | 13        |
| 3.3.5    | Печать.....   | 14        |
| 3.3.6    | Технические данные.....   | 15        |
| 3.3.7    | Обновление программного обеспечения .....                         | 16        |
| 3.3.8    | Данные об измерителе и производителе .....                        | 18        |
| 3.3.9    | Сервисное обслуживание .....                                      | 18        |
| 3.3.10   | Wi-Fi .....   | 18        |
| 3.3.11   | Список пользователей .....  | 20        |
| 3.3.12   | Структура памяти (клиенты, объекты, подобъекты и устройства)..... | 22        |
| 3.3.13   | Подключение к ПК .....  | 27        |
| <b>4</b> | <b>ИЗМЕРЕНИЯ .....</b>  | <b>28</b> |
| 4.1      | ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА .....                                    | 28        |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.2    | ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ПРОВОДА РЕ.....   | 29 |
| 4.2.1  | Методы измерения.....   | 30 |
| 4.3    | ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ.....   | 31 |
| 4.3.1  | Измерение $R_{ISO}$ в устройствах класса I.....   | 32 |
| 4.3.2  | Измерение $R_{ISO}$ в устройствах класса II (III).....                                      | 33 |
| 4.3.3  | Измерение $R_{ISO}$ кабеля питания IEC.....   | 33 |
| 4.4    | ПРОЧНОСТЬ ИЗОЛЯЦИИ (FLASH TEST) – ТОЛЬКО РАТ-820 .....                                      | 33 |
| 4.4.1  | Измерение в устройствах класса I .....  | 34 |
| 4.4.2  | Измерение в устройствах класса II .....   | 35 |
| 4.5    | ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА УТЕЧКИ ЗАМЕЩЕНИЯ .....   | 35 |
| 4.6    | ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА УТЕЧКИ РЕ.....   | 37 |
| 4.7    | ИЗМЕРЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА УТЕЧКИ.....  | 39 |
| 4.8    | ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА УТЕЧКИ ПРИКОСНОВЕНИЯ.....  | 41 |
| 4.9    | ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ P и S, КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ PF, ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ И НАПРЯЖЕНИЯ .....     | 43 |
| 4.10   | ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА ПРИ ПОМОЩИ КЛЕЩЕЙ.....   | 45 |
| 4.11   | ТЕСТ КАБЕЛЯ IEC .....   | 46 |
| 4.12   | ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТАЦИОНАРНЫХ УЗО.....  | 47 |
| 4.13   | ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМЕ АВТО .....   | 49 |
| 4.13.1 | Настройка способа выполнения измерений в режиме АВТО .....                                  | 49 |
| 4.13.2 | Выполнение измерений в режиме АВТО.....   | 50 |
| 4.13.3 | Выполнение измерений на устройствах с УЗО (типа кабель IEC, удлинитель) в режиме АВТО ..... | 52 |
| 5      | ПАМЯТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....   | 55 |
| 5.1    | ЗАПИСЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ В ПАМЯТЬ.....  | 55 |
| 5.2    | ПРОСМОТР ПАМЯТИ .....   | 56 |
| 5.3    | Опция «Поиск» в памяти.....   | 57 |
| 5.4    | ПЕРЕМЕЩЕНИЕ УСТРОЙСТВА НА ДРУГОЙ ОБЪЕКТ.....  | 58 |
| 5.5    | КОПИРОВАНИЕ ДАННЫХ КЛИЕНТА ИЗ ПАМЯТИ НА ФЛЭШКУ И ОБРАТНО.....                               | 59 |
| 5.6    | СТИРАНИЕ ПАМЯТИ.....  | 60 |
| 6      | ПЕЧАТЬ ОТЧЁТОВ .....  | 60 |
| 7      | ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....  | 62 |
| 7.1    | ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....  | 62 |
| 7.1.1  | Измерение напряжения сети .....   | 62 |
| 7.1.2  | Измерение частоты сети .....  | 62 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 7.1.3  | Измерение напряжения РЕ сети.....  | 62 |
| 7.1.4  | Проверка предохранителя .....  | 62 |
| 7.1.5  | Измерение сопротивления провода заземления I=200 мА (I класс защиты) ..... | 62 |
| 7.1.6  | Измерение сопротивления провода заземления I=10 А (I класс защиты).....    | 63 |
| 7.1.7  | Измерение сопротивления провода заземления I=25 А (I класс защиты).....    | 63 |
| 7.1.8  | Измерение сопротивления изоляции напряжением 100 В.....                    | 63 |
| 7.1.9  | Измерение сопротивления изоляции напряжением 250 В.....                    | 64 |
| 7.1.10 | Измерение сопротивления изоляции напряжением 500 В.....                    | 64 |
| 7.1.11 | Flash test (только PAT-820) .....  | 65 |
| 7.1.12 | Измерение замещённого тока утечки.....                                     | 65 |
| 7.1.13 | Измерение тока утечки РЕ .....   | 66 |
| 7.1.14 | Измерение дифференциального тока утечки .....                              | 66 |
| 7.1.15 | Измерение тока утечки и дифференциального тока с помощью клещей .....      | 67 |
| 7.1.16 | Измерение тока утечки при прикосновении .....                              | 67 |
| 7.1.17 | Измерение мощности S .....   | 67 |
| 7.1.18 | Измерение мощности P .....   | 68 |
| 7.1.19 | Коэффициент мощности PF .....  | 68 |
| 7.1.20 | Измерение потребляемого тока при измерении мощности.....                   | 68 |
| 7.1.21 | Измерение потребляемого тока с помощью клещей при измерении мощности.....  | 68 |
| 7.1.22 | Измерение напряжения в измерительном гнезде.....                           | 68 |
| 7.1.23 | Измерение параметров УЗО .....   | 68 |
| 7.2    | ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....  | 69 |
| 8      | КОМПЛЕКТАЦИЯ .....   | 70 |
| 8.1    | СТАНДАРТНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ .....   | 70 |
| 8.2    | ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ.....   | 70 |
| 9      | ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА .....   | 71 |
| 10     | УТИЛИЗАЦИЯ .....   | 72 |
| 11     | ПОВЕРКА.....   | 72 |
| 12     | СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ.....  | 72 |
| 13     | СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ .....  | 72 |
| 14     | ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ .....  | 72 |

# 1 БЕЗОПАСНОСТЬ

Приборы РАТ-815 и РАТ-820 предназначены для контрольных проверок состояния электрического оборудования и используются для выполнения измерений, результаты которых определяют состояние безопасности испытываемого оборудования.

В этой связи, чтобы обеспечить надлежащее обслуживание и достоверность получаемых результатов, необходимо соблюдать следующие рекомендации:

## **Внимание**

**Перед работой с прибором необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать правила защиты, а также рекомендации Изготовителя.**

**Применение прибора, несоответствующее указаниям Изготовителя, может быть причиной поломки прибора и источником серьёзной опасности для Пользователя.**

- Прибором могут пользоваться лица, имеющие соответствующую квалификацию и допуск к данным работам;
- Во время измерений Пользователь не может иметь непосредственного контакта с открытыми частями, доступными для заземления (например, открытые металлические трубы центрального отопления, проводники заземления и т.п.); для обеспечения хорошей изоляции следует использовать соответствующую спецодежду, перчатки, обувь, изолирующие коврики и т. д.;
- Нельзя касаться открытых токоведущих частей, подключенных к электросети;
- **Недопустимо применение:**
  - измерителя, повреждённого полностью или частично;
  - проводов с повреждённой изоляцией;
  - измерителя, продолжительное время хранившийся в неправильных условиях (например, в сыром или холодном помещении);
- До начала измерения убедитесь, что провода подключены в соответствующие измерительные гнезда.
- Используйте для питания измерителя только сетевые розетки с заземлением.
- Ремонт прибора может выполняться лишь авторизованным сервисным предприятием.

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Не выполнять измерения во взрывоопасной среде (например, в присутствии горючих газов, паров, пыли и т.д.). Использование измерителя в таких условиях может вызвать искрение и взрыв.**

## **Внимание**

**Настоящее изделие относится к универсальным измерительным приборам для измерения и контроля электрических величин (напряжения, силы тока, сопротивления и мощности).**

## 2 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ И ФУНКЦИИ ПРИБОРА

### 2.1 Измерение напряжения и частоты сети

### 2.2 Измерение сопротивления (целостности) защитного провода

- Техническим методом;
- Измерение синусоидальным током с частотой сети и значениями: 200 мА, 10 А и 25 А;
- Регулируемое время измерения;
- Установка нижнего предела в диапазоне: 10 МОм...1,99 Ом с разрешением 0,01 Ом.

### 2.3 Измерение сопротивления изоляции

- Три измерительных напряжения: 100 В, 250 В и 500 В;
- Измерение сопротивления изоляции до 599 МОм;
- Автоматический разряд емкости измеряемого объекта после окончания измерения сопротивления изоляции;
- Регулируемое время измерения;
- Установка верхнего предела в диапазоне: 0,1...9,9 МОм с разрешением 0,1 МОм.

### 2.4 Flash Test (только PAT-820)

### 2.5 Измерение тока утечки замещения $I_{SUB}$

- Регулируемое время измерения;
- Установка верхнего предела в диапазоне: 0,01...9,9 мА с разрешением 0,01 мА/0,1 мА.

### 2.6 Измерение тока утечки в защитном проводнике $I_{PE}$

- Регулируемое время измерения;
- Установка верхнего предела в диапазоне: 0,01...9,9 мА с разрешением 0,01 мА/0,1 мА;
- Возможность измерения тока с помощью клещей.

### 2.7 Измерение дифференциального тока утечки $\Delta I$

- Регулируемое время измерения;
- Установка верхнего предела в диапазоне: 0,01...9,9 мА с разрешением 0,01 мА/0,1 мА;
- Возможность измерения тока с помощью клещей.

### 2.8 Измерение тока утечки прикосновения $I_T$

- Регулируемое время измерения;
- Установка верхнего предела в диапазоне: 0,01...1,99 мА с разрешением 0,01 мА/0,1 мА.

## 2.9 Измерение мощности P и S

- Регулируемое время измерения;
- Измерение коэффициента мощности PF.

## 2.10 Измерение потребляемого тока

- Измерение внутренней измерительной схемой прибора или измерительными клещами СЗ.

## 2.11 Измерение параметров УЗО

- $I_{\Delta n} = 10 \text{ mA}, 15 \text{ mA}, 30 \text{ mA};$
- Измерение тока  $I_A$  и времени  $t_A$  срабатывания УЗО для  $0,5I_{\Delta n}, 1I_{\Delta n}, 2I_{\Delta n}, 5I_{\Delta n}.$

## 2.12 Тест сетевого провода ИЕС

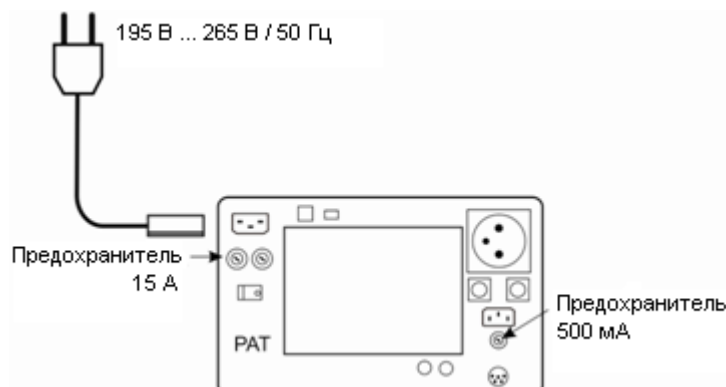
## 2.13 Другое

- Автоматический выбор диапазона измерения;
- Древовидная структура памяти результатов измерений с возможностью их передачи на ПК по USB или печати;
- Совместимость со считывателем штрих-кода и принтером;
- Промышленный компьютер оснащён большим и четким графическим сенсорным дисплеем;
- Встроенный аккумулятор поддерживает питание измерителя до 15 минут после отключения сети;
- Эргономичная работа.

# 3 ВКЛЮЧЕНИЕ И ГЛАВНОЕ МЕНЮ

## 3.1 Питание

Прибор питается от сети 195...265 В, 50 Гц.



Два предохранителя 15 А защищают линии **L** и **N** от сетевой розетки до измерительного гнезда, перегорая в случае протекания слишком большого тока через измерительное гнездо (> 16 А).

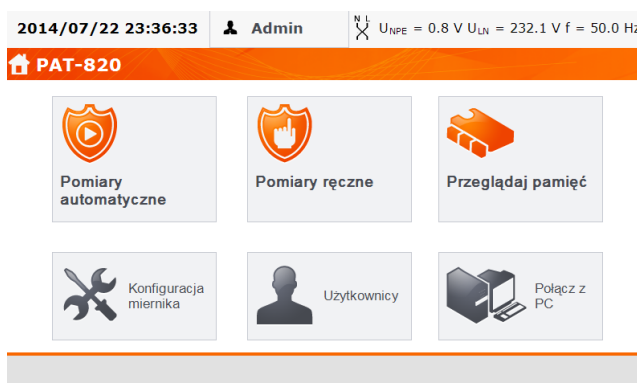
Предохранитель 500 мА защищает генератор тока 200 мА для измерения **R<sub>PE</sub>**.

### 3.2 Начальный тест после включения измерителя

После включения измеритель выполняет самотестирование и если все исправно, то прибор автоматически произведёт следующие измерения:

- Измерение напряжения питающей сети в розетке, т. е. напряжение между проводами **L** и **N** электропитания прибора;
- Измерение частоты питающей сети;
- Проверка целостности провода **PE** в сетевой розетке;
- Измерение напряжения между **N** и **PE** в сетевой розетке;
- Индикация замены **L** с **N** (мнемонический символ на дисплее).

После измерений отображается главное **МЕНЮ** и результаты вышеперечисленных измерений:

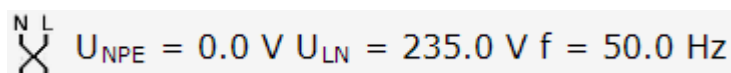


#### Примечание:

При напряжении сети ниже 195 В или выше 256 В измеритель автоматически блокируется.



#### Дополнительная информация, отображаемая измерителем:

В правом верхнем углу экрана расположен монитор питающей сети, отображающий полярность питания, напряжение между **N** и **PE**, напряжение между **L** и **N**, а также частоту сети электропитания:





Остальная информация:

|   |  |
|---|--|
| Опасное напряжение на РЕ  | Напряжение $U_{N-PE} > 25$ В или обрыв РЕ, измерения блокируются.  |
| «Недопустимое напряжение питания» и звуковой сигнал                               | Сетевое напряжение $> 265$ В, измерения блокируются.   |
|  | Полярность питания правильная (L и N), измерения возможны.   |
|  | Неправильная полярность питания, заменены местами L с N в розетке, питающей измеритель, прибор автоматически произведёт замену подключения L и N в измерительном гнезде, измерения возможны. |

### 3.3 Общие настройки – МЕНЮ

В **МЕНЮ** можно выбрать следующие функции:

- Автоматические измерения;
- Ручное измерение;
- Просмотр памяти;
- Конфигурация измерителя:
  - Дата и время: установка времени и даты;
  - Интерфейс: включение/выключение звуковых сигналов, выбор языка;
  - Измерения: установка номинального напряжения сети и дополнительные параметры измерения;
  - Печать: параметры печати;
  - Технические характеристики;
  - Сведения об измерителе и производителе;
  - Обновление (обновление прошивки);
  - Сервис (сервисный режим);
  - Wi-Fi: беспроводное подключение по Wi-Fi;
- Список пользователей;
- Подключение к ПК.

#### Примечание:

Настройки сохраняются и после выключения прибора.

#### 3.3.1 Символы на экране

Клавиши:



- Возврат в главное меню;



- Добавление элемента (клиент, объект, устройство);



- Сохранение данных (выбор устройства при записи в память);



- Открытие объекта или данных устройства;



- Удаление объекта или устройства;



- Перемещение устройства на другой объект;




- Перемещение на один уровень вверх;



или  - Предыдущий экран (окно);



или  - Следующий экран;



- Закрытие окна без сохранения изменённых данных;



- Поиск элемента (в т.ч. клиента, объекта, устройства);




- Справка;



- Редактирование данных выбранного элемента (в т.ч. клиента, объекта, устройства);



или  - флажок, знак  внутри поля обозначает, что выбранный параметр активный или данное содержание, соответствующее этому полю, было подтверждено и является правильным;



- Начало процедуры автотестирования;



- Подключение к выбранной сети WiFi;

Остальные:



- Подключите измерительный щуп к объекту;

ON



- Тестируемое устройство должно быть включено;



- ВНИМАНИЕ: во время теста на измерительном гнезде прибора присутствует сетевое напряжение, испытуемое устройство будет включено;



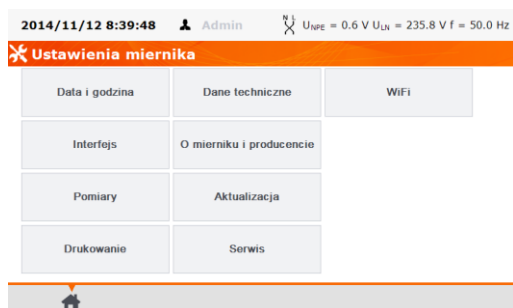
- Для запуска теста нажмите аппаратную кнопку ПУСК;

ГОТОВ! - Измеритель готов к выполнению теста;

ВЫПОЛНЯЕТСЯ ТЕСТ - Во время выполнения теста.

### 3.3.2 Установка даты и времени

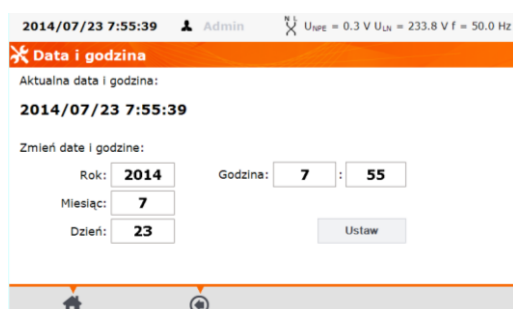
① Нажмите клавишу **Конфигурация измерителя**.



②

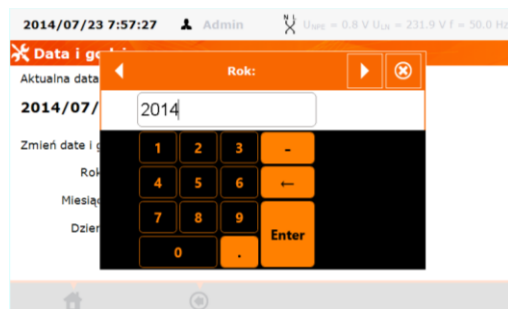
Нажмите клавишу:  
**Дата и время.**


③



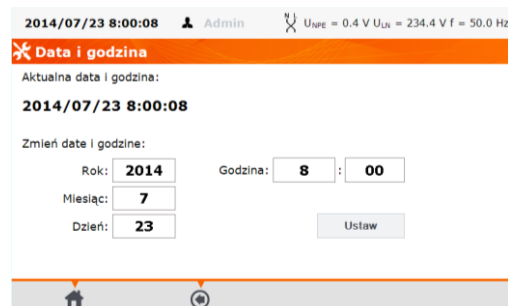
Нажмите на поле, которое  
нужно изменить.

4



В окне редактирования даты введите правильное значение, нажимая клавишу  перейдите к редактированию следующего параметра или нажмите **Ввод**, чтобы сохранить изменения и закрыть окно.

5

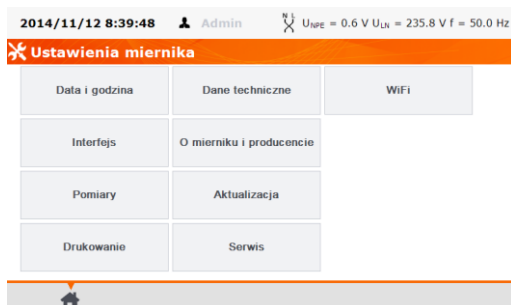


После ввода нового значения, клавишей **Установить** подтвердите значения даты и времени.

### 3.3.3 Интерфейс

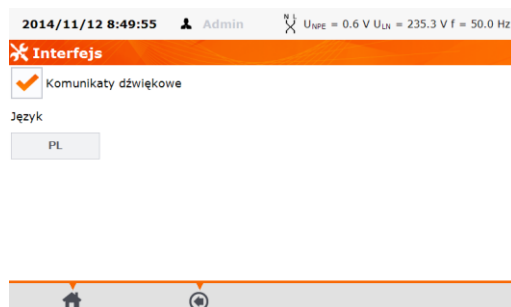
1

Нажмите клавишу **Конфигурация измерителя**.



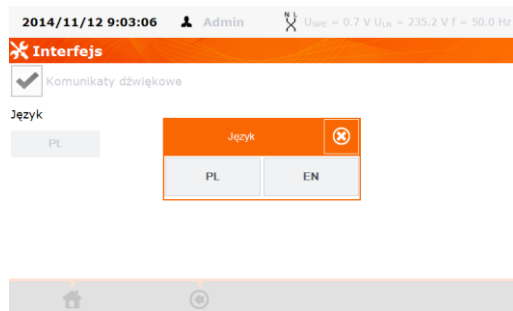
Нажмите клавишу: **Интерфейс**.

2



Нажимая на поле **Звуковые сообщения** включите или отключите звуковые сигналы.

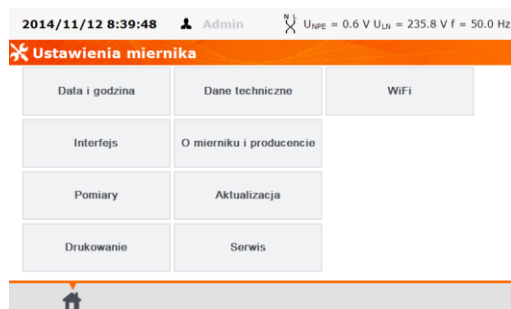
3



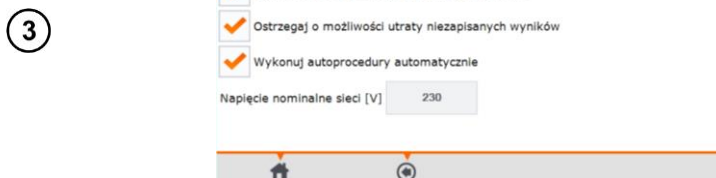
Нажмите клавишу **Язык** для выбора языка.

### 3.3.4 Параметры измерений

- 1 Нажмите клавишу **Конфигурация измерителя**.

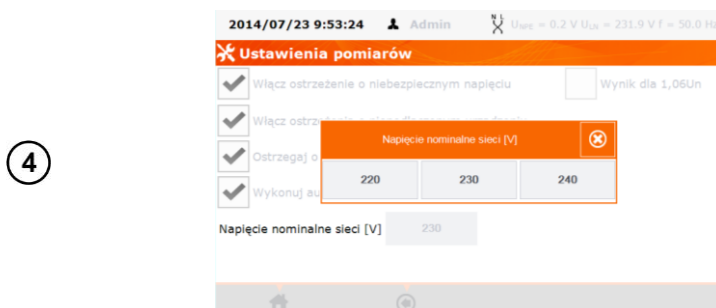


Нажмите клавишу: **Измерения**.



Нажимая на квадратики, отмечайте выбранные параметры.

Нажмите клавишу **Номинальное напряжение сети [V]: 220/230/240** для изменения номинального напряжения сети электропитания измерителя



Нажмите поле с выбранным напряжением и закройте окно.

#### Примечание:

**Включение предупреждения об опасном напряжении** – включает/выключает сообщение о возможности появления во время тестирования напряжения, опасного для пользователя.

**Включение предупреждения о неподключенном устройстве** – включает/выключает сообщение при обнаружении ситуации, указывающей на то, что тестируемое устройство не подключено или не включено.

**Предупреждать о возможности потери несохранённых результатов** – включает/выключает предупреждение о возможной потере несохранённых данных, например: при закрытии пользователем окна редактирования данных без сохранения внесённых изменений.

**Примечание:** Для неопытных пользователей рекомендуется включить вышеуказанные предостережения.

Автоматическое тестирование:

**Выполнять процедуры автоматически** – автоматическое выполнение тестов, т.е. без ручного запуска отдельных измерений.

Измерение замещённого тока утечки:

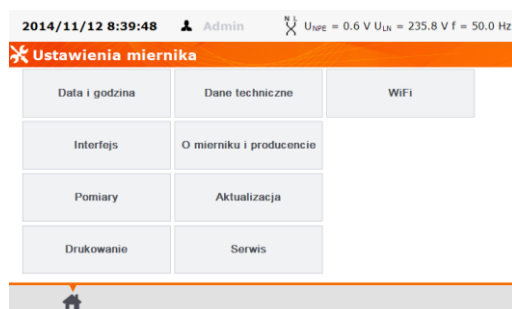
**Номинальное напряжение сети** используется для расчёта замещённого тока утечки  $I_{SUB}$  по формуле:

$$I_{SUB} = I_{изм.} \times U_{ном}/U_{изм.}$$

**Результат для 1,06Uном** – результат  $I_{SUB}$  умножается на 1,06, что является требованием некоторых стандартов.

### 3.3.5 Печать

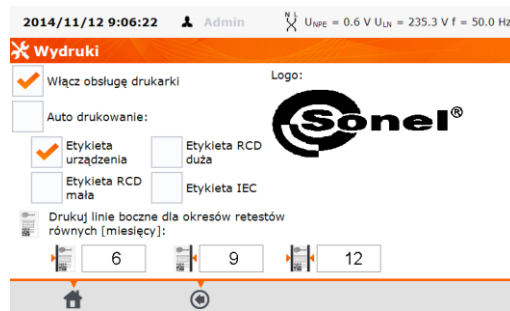
① Нажмите клавишу **Конфигурация измерителя**.



②

Нажмите клавишу:  
**Печать.**

3



Нажимая на «квадратики», отмечайте выбранные параметры.

#### Примечания:

**Включение принтера** – включает/выключает принтер.

**Автоматическая печать** – автоматическая печать после завершения теста.

**Этикетка устройства** – наклейка с результатом теста устройства.

**Этикетка УЗО маленькая** – наклейка с результатом измерения основных параметров УЗО (ток срабатывания  $I_{\Delta n}$ , время срабатывания  $t_{\Delta}$  для  $1xI_{\Delta n}$ ).

**Этикетка УЗО большая** – наклейка с общим результатом теста УЗО и отдельными результатами в виде 2d кода.

**Этикетка IEC** – наклейка с результатом теста кабеля питания IEC.

**Печать боковой линии для периодов повторных тестов равных [месяцев]:** – печать линии границы с левой, правой или двух сторон этикетки в зависимости от количества месяцев, после чего необходимо выполнить следующий тест устройства. Количество месяцев устанавливается нажатием на соответствующую ячейку, так же, как и при установке даты и времени.

### 3.3.6 Технические данные

В этой опции отображаются основные технические характеристики прибора.

1 Нажмите клавишу **Конфигурация измерителя**.



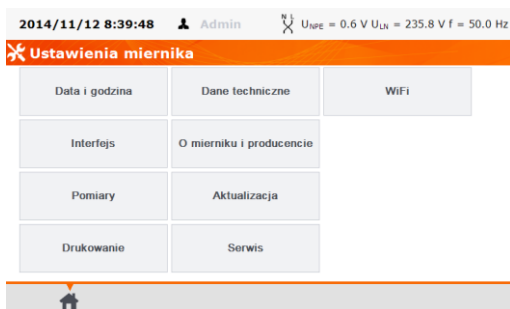
Нажмите клавишу:  
**Технические данные.**

| 2014/11/13 7:35:03     |  | Admin                           |   |
|------------------------|--|---------------------------------|---|
| U                      | 195,0 V...265,0 V                            | I <sub>sum</sub>                | 10,00...19,9 mA   |
| f                      | 45,0 Hz...55,0 Hz                            |                                 | Unc: 25...40 V (R <sub>eq</sub> = 2 kΩ)   |
| U <sub>pe</sub>        | 0,0 V...59,9 V                               | I <sub>pe</sub> I <sub>z</sub>  | 10,00...19,9 mA   |
| R <sub>z</sub> I=200 A | 0,00 Ω...19,99 Ω                             | I <sub>z</sub> I <sub>z</sub> ⚙ | 10,00...99,9 mA   |
|                        | ± z 200 mA (R = 0,2 Ω...1,99 Ω)              | I <sub>z</sub>                  | 10,000...4,999 mA   |
| R <sub>z</sub> I=10 A  | 0 mΩ...1,99 Ω                                | S                               | 0 VA...3,99 kVA   |
|                        | ± z 10 A (R ≤ 0,5 Ω)                         | P                               | 0 W...3,99 kW   |
| R <sub>z</sub> I=25 A  | 0 mΩ...1,99 Ω                                | PF                              | 0,00...1,00   |
|                        | ± z 25 A (R ≤ 0,2 Ω)                         | I                               | 0,00...15,99 A  |
| R <sub>iso</sub>       | R: 0 kΩ...99,9 MΩ (U <sub>in</sub> = 100 V)  | I ⚙                             | 100 mA...24,9 A   |
|                        | R: 0 kΩ...199,9 MΩ (U <sub>in</sub> = 250 V) | RCD                             | I <sub>pn</sub> = 10 mA, 15 mA, 30 mA   |
|                        | R: 0 kΩ...599,9 MΩ (U <sub>in</sub> = 500 V) |                                 | I <sub>pn</sub> , I <sub>n</sub> (I <sub>pn</sub> 1 I <sub>pn</sub> 2 I <sub>pn</sub> 3 I <sub>pn</sub> ) |
|                        | I <sub>z</sub> : 1...1,4 mA                  | HW                              | I <sub>z</sub> ⚙: 0,00 mA...2,50 mA (U <sub>in</sub> : 1500 V <sub>AC</sub> , 3000 V <sub>AC</sub> )      |

### 3.3.7 Обновление программного обеспечения

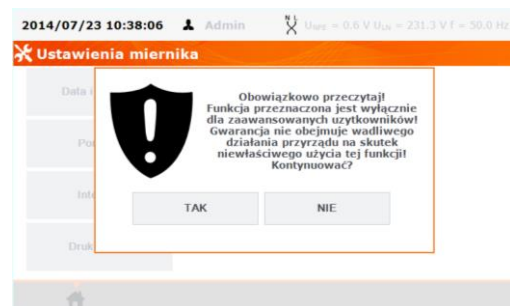
Для обновления программного обеспечения измерителя, надо скачать новое программное обеспечение (прошивку) с сайта <http://www.sonel.ru/> и сохранить на USB-накопителе (флэшке). Чтобы избежать случайного стирания пользовательской памяти, рекомендуется скопировать её перед началом обновления.

- 1 Нажмите клавишу **Конфигурация измерителя**.



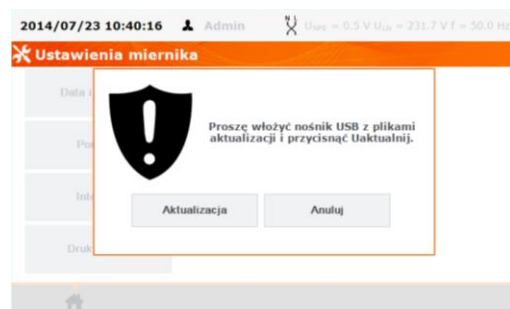
Нажмите клавишу:  
**Обновить**.

- 2



Прочитайте отображаемое предупреждение и нажмите **ДА**, чтобы продолжить или **НЕТ** для отмены.

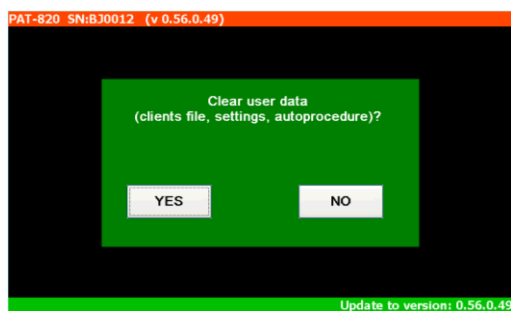
- 3



Вставьте USB-накопитель с файлами обновления и нажмите **Обновить** для актуализации или **Отмена** для отказа от обновления. В случае продолжения обновления прошивки появится следующее окно:



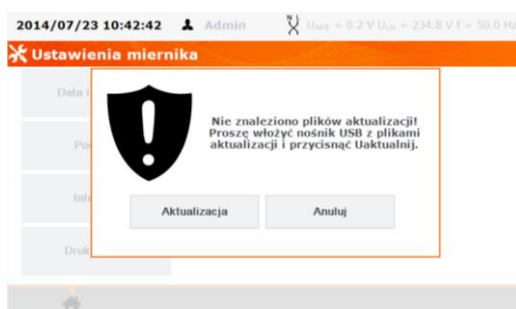
4



**Примечание:**

Нажимайте кнопку **ДА** только тогда, когда действительно требуется обновление, потому что из памяти будут удалены все данные, а также параметры, введённые пользователем. В большинстве случаев нажмите кнопку **НЕТ**.

5

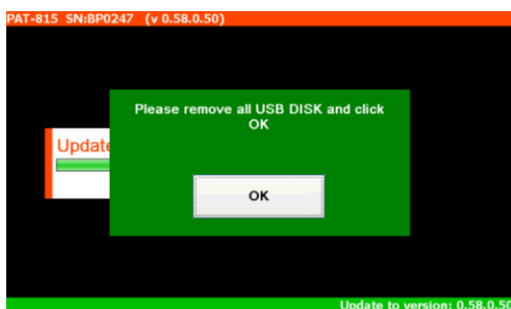


Экран появится при условии, если USB-накопитель не подключен или неисправен. Вставьте USB-накопитель с файлами обновления и нажмите **Обновить** для актуализации или **Отмена** для отказа от обновления.

**Примечание:**

Обновление выполняется автоматически и может проходить в несколько этапов. Во время обновления нельзя выключать питание измерителя или удалять USB-накопитель. Окончание процесса копирования файлов обновления будет подтверждено следующим сообщением:

6

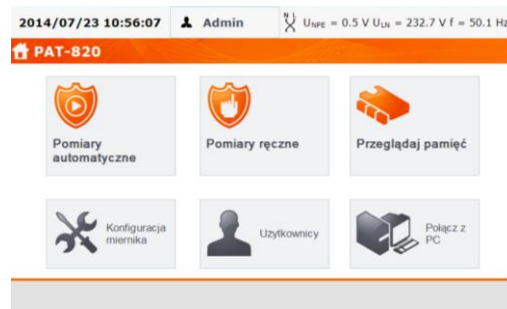


Удалите USB-накопитель с файлами обновления и нажмите **ОК** для завершения процесса актуализации.

**Примечание:**

После этой операции измеритель перезагружается, не выключайте его питание! Процесс актуализации/конфигурации измерений продолжается до момента появления на экране главного МЕНЮ.

7



Только сейчас можно выключить питание измерителя или приступить к его эксплуатации.

### 3.3.8 Данные об измерителе и производителе

1

Нажмите клавишу **Конфигурация измерителя**.



2

Нажмите клавишу:  
**Об измерителе и производителе.**



Окно данных об измерителе и производителе.

### 3.3.9 Сервисное обслуживание

Эта функция доступна только для заводского сервиса и защищена паролем.

### 3.3.10 Wi-Fi

1

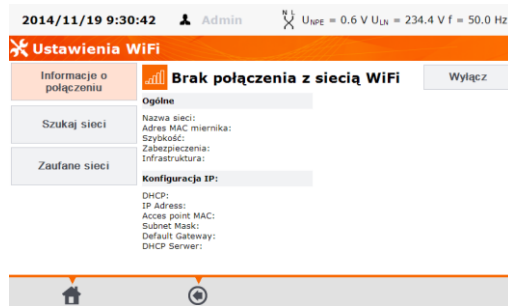
Нажмите клавишу **Конфигурация измерителя**.



2

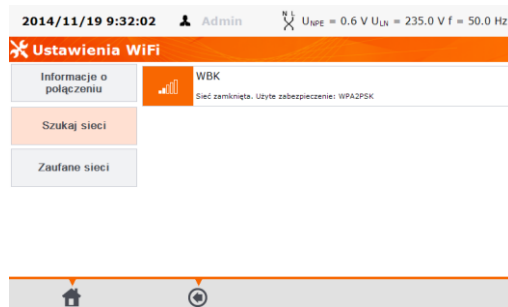
Нажмите клавишу:  
**WiFi.**

3



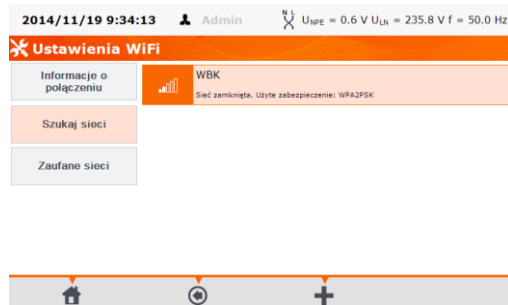
Для получения информации о местных активных сетях WiFi, нажмите клавишу **Поиск сети**.

4



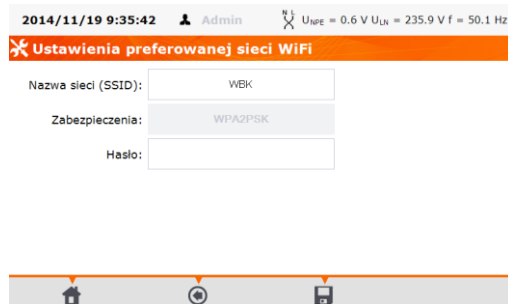
Найдена сеть, требующая ввода пароля.

5



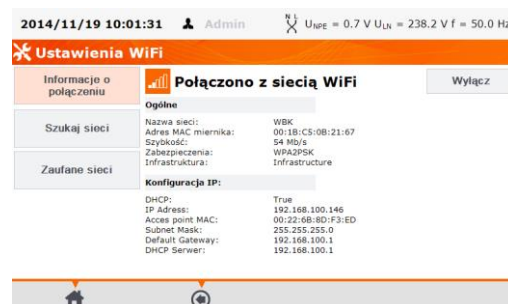
Чтобы добавить в память найденную сеть WiFi, нажмите (выделите) название сети, а затем нажмите клавишу **+** (Добавить).

6



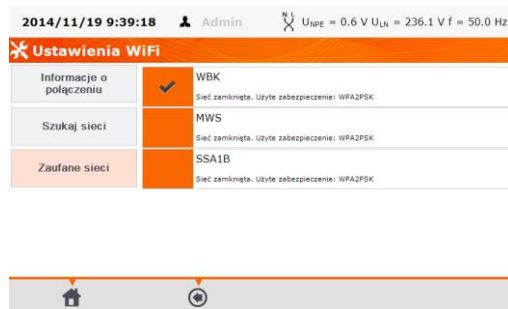
Щелкните по полю **Пароль**: введите пароль, требуемый для работы в этой сети, и нажмите клавишу **Сохранить**.

7



Сеть будет сохранена и измеритель подключен к сети, можно также считать параметры соединения. Клавишей **Включить/Выключить** с правой стороны, включается и выключается модуль WiFi в измерителе.

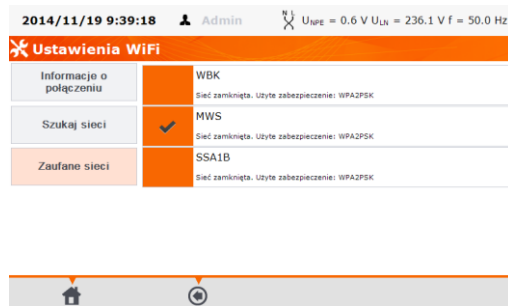
8



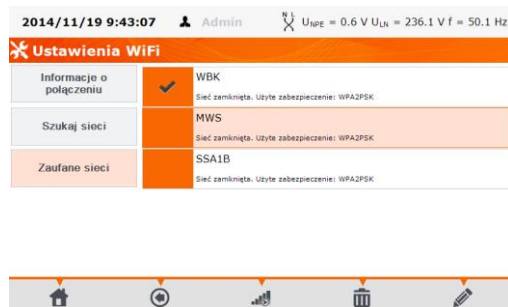
9



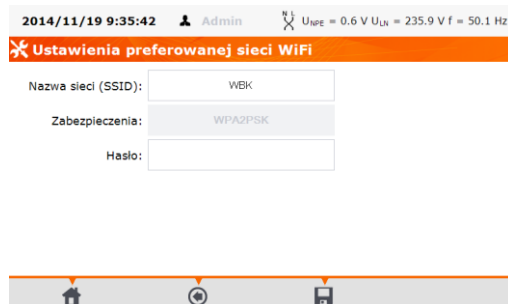
10



11



12



Нажатие на клавишу **Избранные сети** отображает сети, уже записанные в памяти измерителя. Сеть, выделенная ✓ - это сеть, к которой в настоящее время подключен измеритель.

После нажатия на названии сети (выделения галочкой) можно:

- нажать клавишу **Соединить** и подключиться к выбранной сети (если есть покрытие сети на данной территории),

- нажать клавишу **Удалить** и удалить выбранную сеть,

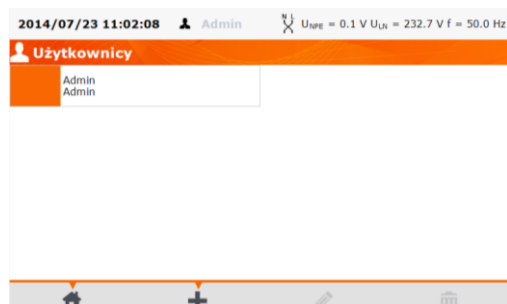
- нажать клавишу **Редактировать** и изменить пароль.

### 3.3.11 Список пользователей

1 Нажмите клавишу: **Пользователи**.

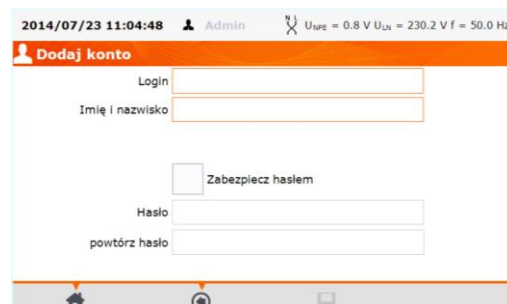
Пользователи вводятся для того, чтобы люди, выполняющие тест, могли подписать его. Измерителем могут пользоваться несколько человек. Каждый человек может зарегистрироваться как пользователь со своим логином и паролем. Пароль нужен, чтобы предотвратить подписание теста чужим именем. Только Администратор (Admin) имеет разрешение для ввода и удаления пользователей. Остальные пользователи могут только изменять свои данные.

2



Чтобы добавить пользователя нажмите клавишу **+** (Добавить).

3



Нажатие на белом поле вызовет появление клавиатуры (экран ниже), с помощью которой нужно ввести логин, имя и фамилию. Также при необходимости, после выделения галочкой квадрата **Защита паролем**, можно ввести пароль доступа к учетной записи пользователя. Ввод данных в поля, выделенные оранжевой рамкой, является обязательным.

4



Нажимая клавишу **▶** можно перейти к следующим данным, не выходя из окна с клавиатурой.


5




Подтвердите нажатием клавиши **■** (Сохранить).

6



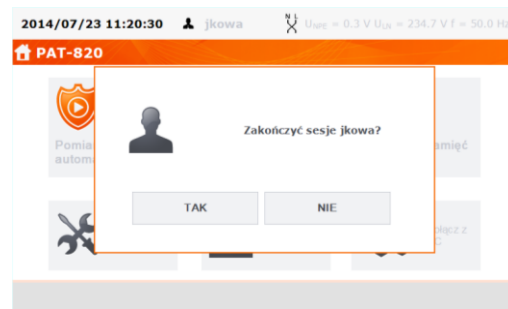
Для изменения данных пользователя нажмите клавишу  (Редактировать).

Для удаления данных пользователя нажмите клавишу  (Удалить).

#### Примечание:

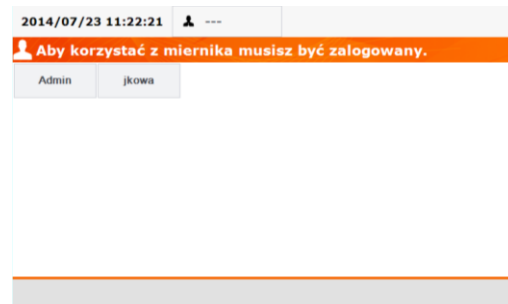
Тестер запоминает последнего пользователя.

1



Чтобы поменять пользователя, необходимо выйти из режима текущего пользователя: нажать его имя вверху экрана в главном меню, а затем нажать клавишу **ДА** в окне подтверждения.

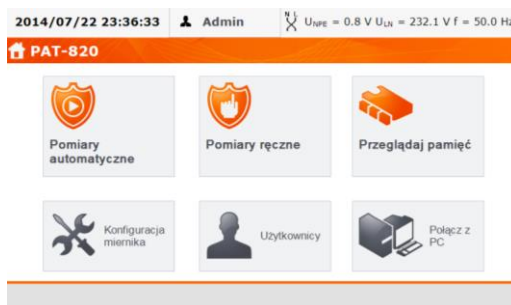
2



### 3.3.12 Структура памяти (клиенты, объекты, подобъекты и устройства)

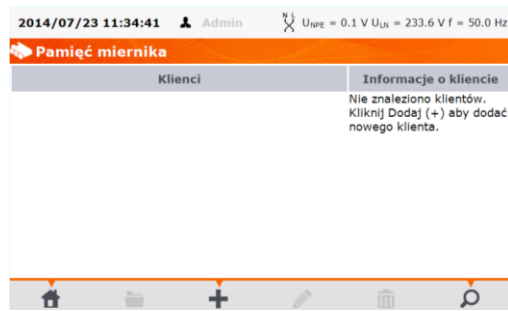
#### 3.3.12.1 Ввод клиентов

1



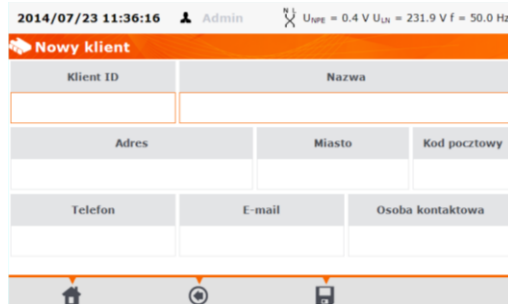
Нажмите клавишу:  
**Просмотр памяти.**

2



Чтобы добавить клиента нажмите клавишу **+** (Добавить).

3



Нажимая на отдельные поля, введите в них данные клиента с помощью клавиатуры. Ввод данных в поля, выделенные оранжевой рамкой, является обязательным.

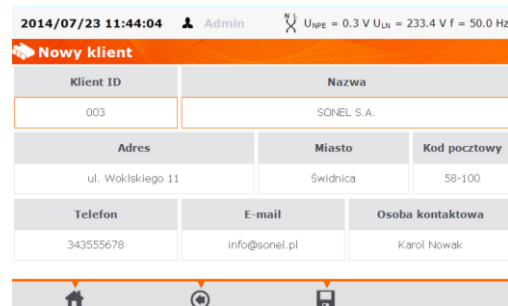
4



Нажимая клавиши **▶**, **◀** перейдите к следующим или предыдущим данным без выхода из окна с клавиатурой.

После ввода всех изменений подтвердите данные, нажимая клавишу **Ввод**. Нажатие клавиши **⊗** закроет окно без сохранения изменений.

5



Нажмите клавишу **☒** (Сохранить) и запишите данные клиента.

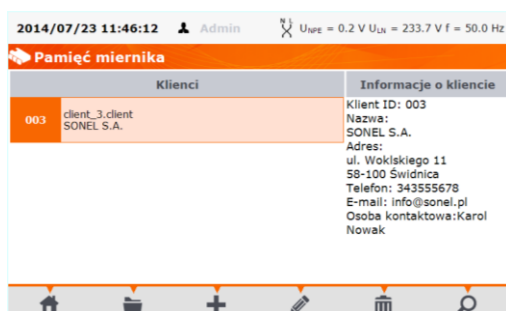
6



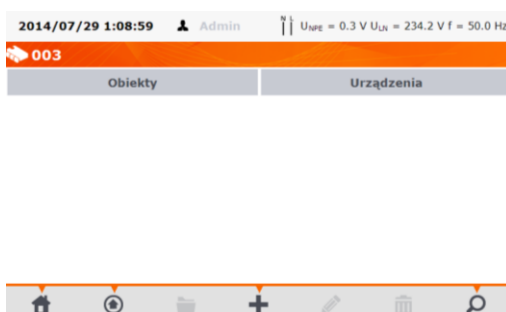
Клиент добавлен. Для изменения данных клиента нажмите его имя и клавишу **✎** (Редактировать).

### 3.3.12.2 Ввод объектов

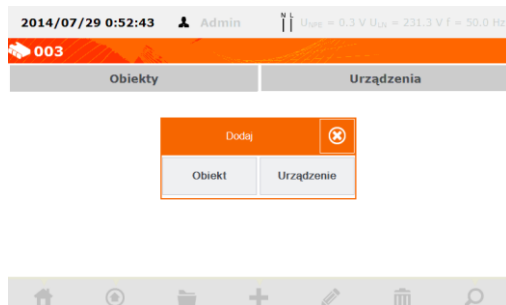
1



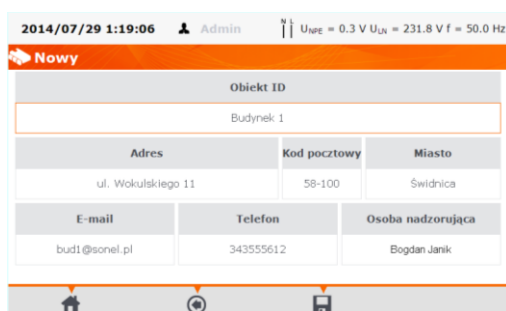
2



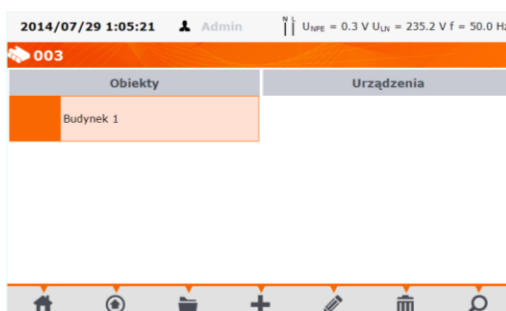
3



4



5



Чтобы добавить объект или устройство, нажмите на имя клиента и затем на клавишу (**Открыть**) или дважды щелкните по имени клиента или объекта, для добавления следующего подобъекта в данный объект.

Для добавления объекта или устройства нажмите клавишу **+** (**Добавить**).

В случае добавления объекта нажмите клавишу **Объект**


Ввести данные для объекта можно аналогично, как и в случае клиента. Ввод данных в поля, выделенные оранжевой рамкой, является обязательным.

Нажмите клавишу (**Сохранить**) и запишите данные объекта

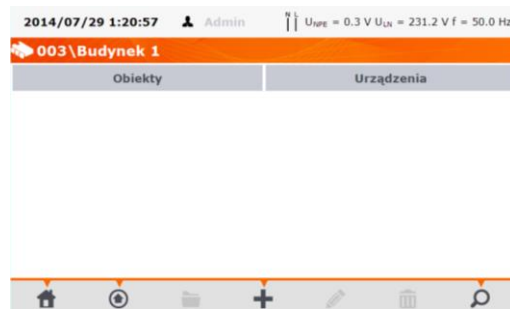
Объект добавлен. Для изменения данных объекта нажмите клавишу (**Редактировать**).


Для добавления подобъекта или устройства в уже добавленный объект (уровнем



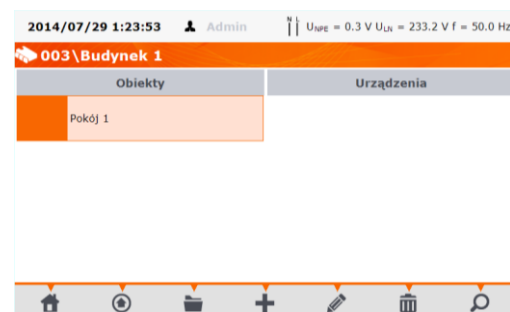
ниже) нажмите на имя объекта и затем на клавишу  (**Открыть**) или дважды щелкните по имени объекта.

6



Нажмите клавишу  (**Добавить**) и действуйте аналогично, как и при добавлении предыдущих объектов.

7



Подобъект **Помещение 1** в объекте **Здание 1**.

Для добавления следующего подобъекта в подобъект **Помещение 1**, откройте подобъект и поступайте аналогично, как и прежде.

#### Примечания:

Объекты и подобъекты (объекты в объектах) можно добавлять до 5-го уровня, начиная с клиента.

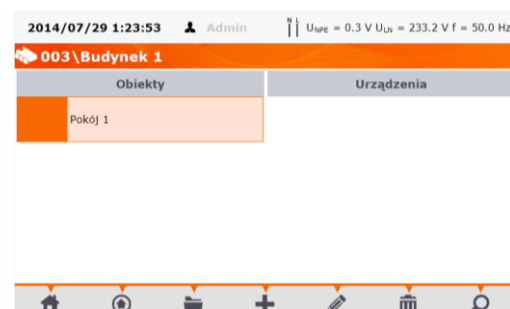
Структуру памяти можно наращивать на каждом уровне.



### 3.3.12.3 Ввод устройств

#### Примечания:

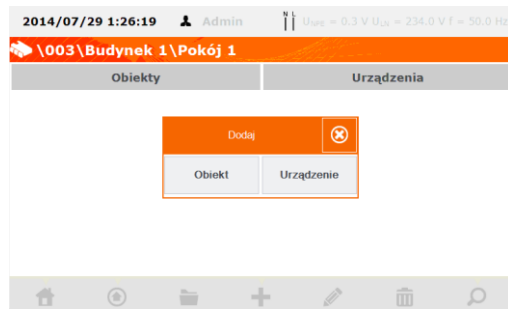
Можно назначить (добавлять) устройства непосредственно для клиентов или для отдельных объектов и подобъектов данного клиента.

1



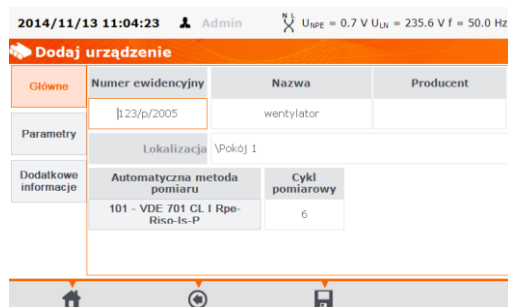
Чтобы добавить устройство в объекте **Помещение 1** нажмите клавишу  (**Открыть**), а затем клавишу  (**Добавить**).

2




Затем нажмите клавишу **Устройство**

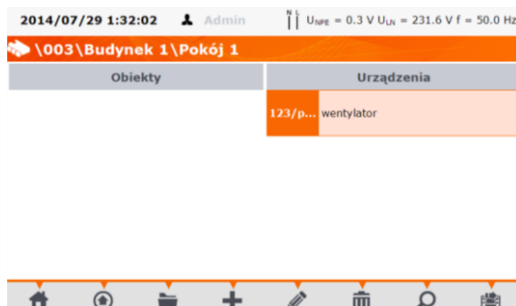
3




Введите данные устройства аналогично, как и в случае клиента или объекта. Ввод данных в поля, выделенные оранжевой рамкой, является обязательным.

Дополнительные данные находятся на вкладках **Параметры** и **Дополнительные сведения**. Нажмите клавишу  (**Сохранить**) и запишите данные устройства.

4



Устройство добавлено. Чтобы изменить данные устройства нажмите на его имя, а затем клавишу  (**Редактировать**). Чтобы добавить следующее устройство в выбранный объект, нажмите клавишу **+** (**Добавить**).

#### Примечание:


Количество добавляемых устройств не ограничивается программным обеспечением, единственным ограничением является размер памяти прибора.

программным обеспечением,

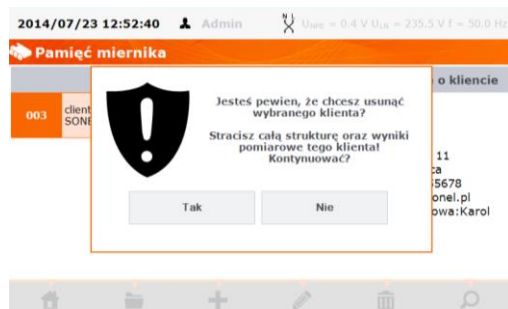
#### 3.3.12.4 Удаление клиентов, объектов, устройств

1




Чтобы удалить клиента, объект или устройство нажмите на его имя и затем клавишу  (**Удалить**).

2



Прочтите сообщение и подтвердите удаление клавишей **Да** или отмените выполнение клавишей **Нет**.

Примечание:

**Внимание** 

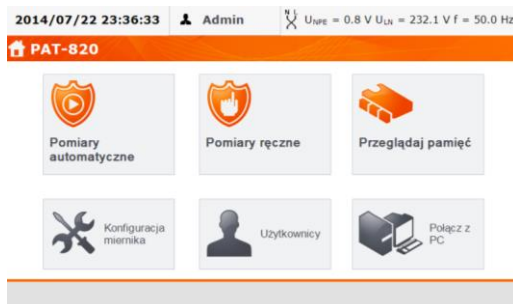
Удаление клиента или объекта является одновременным удалением всех находящихся в нём объектов (подобъектов), устройств и измерений.

### 3.3.13 Подключение к ПК

С компьютера при помощи программы «Sonel PAT +» можно сделать те же настройки, что и на уровне измерителя, а также дополнительно:

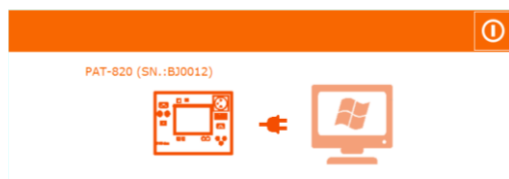
- Перемещать данные из измерителя в ПК и обратно;
- Программировать автоматические тесты пользователя;
- Иметь полный доступ при работе с клиентом и его результатам;
- Изменять настройки измерителя.


1




Нажмите клавишу:  
**Подключение к ПК**

2



На компьютере запустите программу «Sonel PAT +» для работы с измерителем. Для завершения подключения нажмите клавишу .

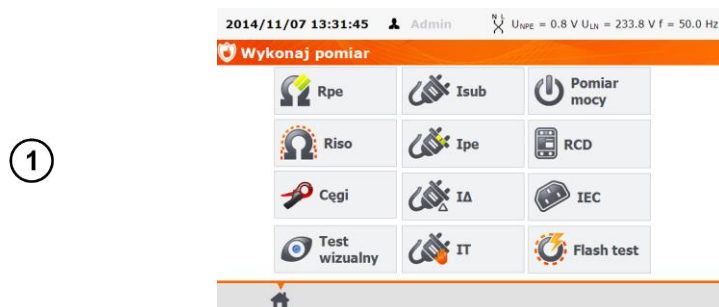
## 4 ИЗМЕРЕНИЯ

Внимание 

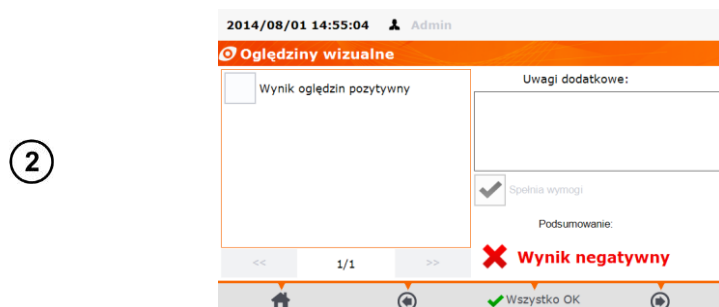
Гнездо, обозначенное символом , соединено со стержнем PE измерительной розетки. Нельзя подавать на него опасное напряжение.

- Тестируемое устройство должно быть включено;
- Непрерывное измерение продолжается до момента нажатия кнопки **СТОП**;
- После завершения каждого измерения можно посмотреть его параметры, дату и время.

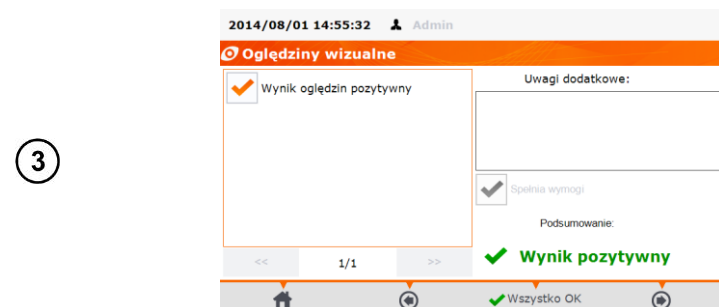
### 4.1 Предварительная проверка



Нажмите клавишу **Просмотр** (визуальный тест).

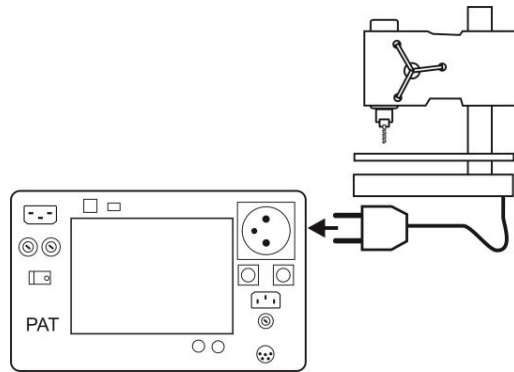


Проверьте кабель питания и сетевую вилку тестируемого устройства (на отсутствие трещин, перегрев). Приложите предохранитель к тестовой площадке. Исправность предохранителя сигнализируется отображением надписи **Предохранитель ОК!** и звуковым сигналом.



Если все в порядке, поставьте галочку в поле **Результат осмотра положительный** или нажмите **Все ОК!**

4



Подключите сетевую вилку проверяемого устройства в измерительное гнездо.

**Примечание:**

Проверяемое устройство должно быть включено.

Измерение  $R_{L-N}$  проводится всегда при запуске любого измерения и проверяет, что тестируемое устройство подсоединено и включено. Критерием является  $R_{L-N} < 5\text{кОм}$ . Поэтому для некоторых устройств может появиться сообщение о вероятном не подключении, несмотря на то что устройство в действительности подключено.

**4.2 Измерение сопротивления защитного провода PE**

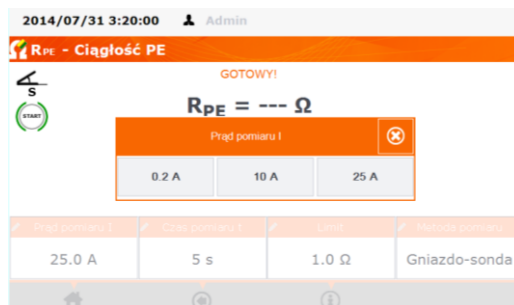
1



Нажмите клавишу **Rpe**.

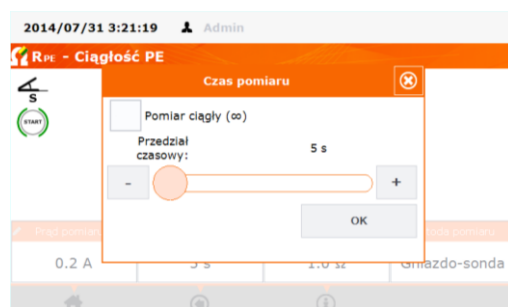
Перед измерением необходимо установить:

2



ток измерения – нажмите на одно из значений.

3

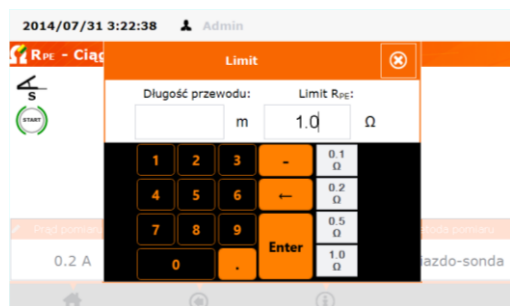


время измерения – установите ползунком или клавишами **-/+**, или поставьте галочку в поле **Непрерывное измерение (∞)** (тест будет продолжаться до момента нажатия клавиши **СТОП**) и подтвердите нажатием клавиши **ОК**.

**Примечание:**

- Непрерывное измерение невозможно для тока 10 и 25 А.

④

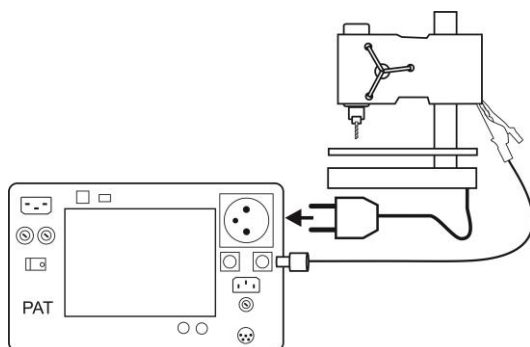


длина провода PE – с помощью клавиатуры или задайте верхнюю границу (верхний предел) сопротивления  $R_{PE}$  с помощью клавиатуры или выберите одно определённое значение.

### 4.2.1 Методы измерения

#### 4.2.1.1 Гнездо – щуп

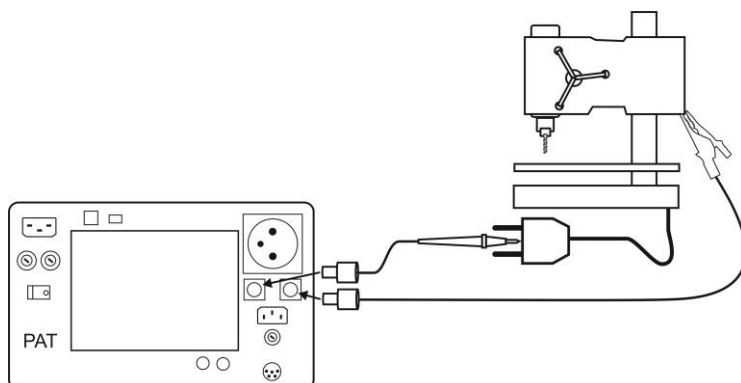
⑤



Подключите сетевую вилку тестируемого устройства в измерительное гнездо. Щупом, подключенным к разъёму T2, касайтесь металлических частей устройства, соединённых с PE.

#### 4.2.1.2 Щуп-щуп

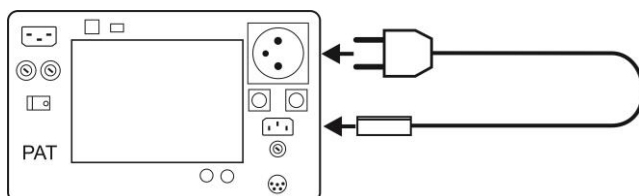
⑥



Соедините вывод PE сетевой вилки тестируемого устройства с разъёмом T1. Щупом, подключенным к разъёму T2, касайтесь металлических частей устройства, соединённых с PE.

#### 4.2.1.3 Кабель питания IEC

⑦



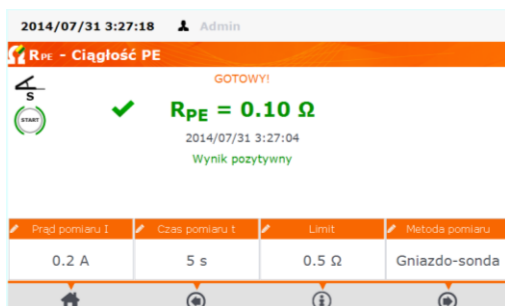
В измерительное гнездо подключите вилку сетевого кабеля, а другую его часть в разъём IEC.

8

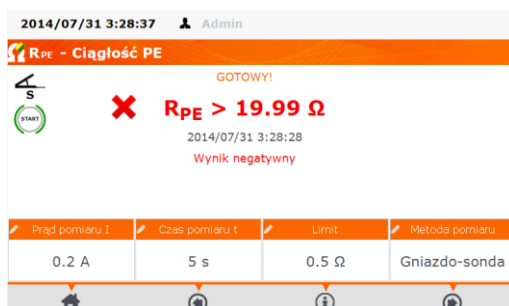


Нажмите кнопку ПУСК.

После окончания измерения прочтите результат. При нажатии кнопки СТОП измерение можно закончить раньше установленного времени.



Результат положительный:  $R_{PE} < LIMIT$



Результат отрицательный:  $R_{PE} > LIMIT$

Примечание:

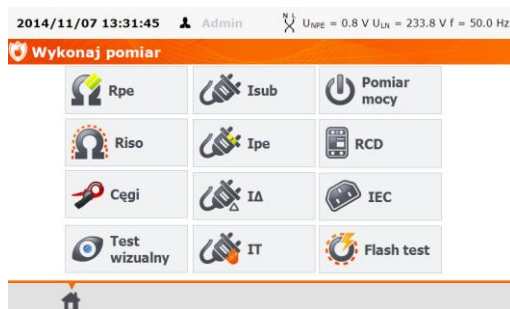
- Схема измерения гальванически развязана от сети и сетевого провода PE.
- Непрерывное измерение возможно только для тока 200 мА.

### 4.3 Измерение сопротивления изоляции

Примечание:

Для устройств класса I проводить измерение имеет смысл только в случае, если измерение  $R_{PE}$  закончилось положительным результатом.

1



Нажмите клавишу Riso.

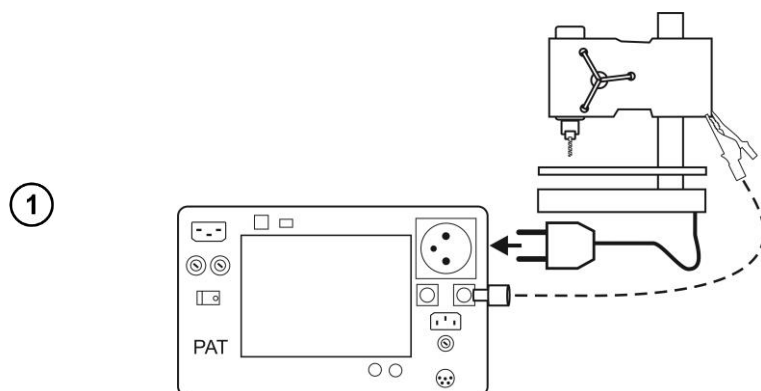
Перед измерением, аналогично, как и при измерении сопротивления защитного провода PE (пункт 4.2), нужно установить: **напряжение измерения, время измерения, предел** и метод изме-

рения: **Гнездо-Щуп** (измерение между короткозамкнутыми **L-N** и **PE** измерительного гнезда или щупом в **T2**), **Щуп-Щуп** (измерение между щупами из **T1** и **T2**) или **IEC** (измерение кабеля **IEC**).

**Примечание:**

- Тестируемое устройство должно быть включено;
- Схема измерения гальванически развязана от сети и сетевого провода **PE**;
- Результат измерения следует считывать только после его стабилизации;
- После измерения тестируемый объект автоматически разряжается.

**4.3.1 Измерение  $R_{ISO}$  в устройствах класса I**



Подключите сетевую вилку тестируемого устройства в измерительное гнездо. Измерение выполняется между короткозамкнутыми **L - N** и проводом **PE**. Кроме того, можно выполнить измерение с помощью щупа, подключенного в разъем **T2**.



Нажмите кнопку **ПУСК**.

После окончания измерения прочтите результат. При нажатии кнопки **СТОП** измерение можно закончить раньше установленного времени.



Результат положительный:  $R_{ISO} > LIMIT$



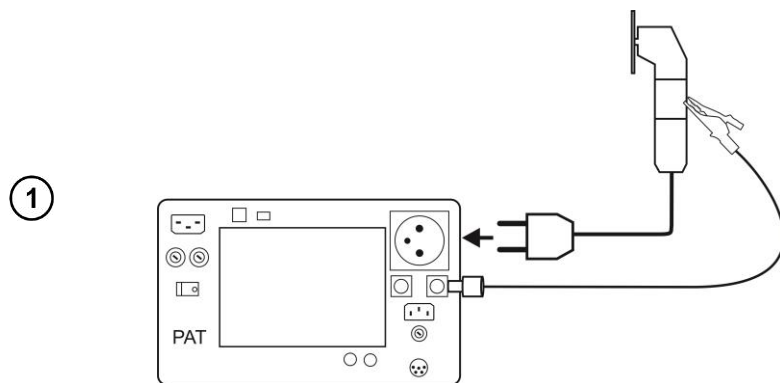
Результат отрицательный:  $R_{ISO} < LIMIT$

**Примечание:**

Перед измерением (также в тесте **АВТО**) необходимо выполнить проверку сопротивления защитного провода **R<sub>PE</sub>**, результат которой должен быть положительным.



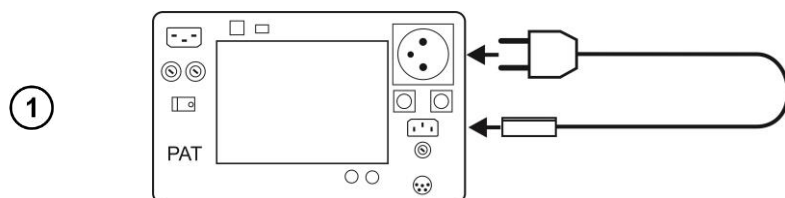
### 4.3.2 Измерение $R_{ISO}$ в устройствах класса II (III)



Подключите сетевую вилку тестируемого устройства в измерительное гнездо. L - N короткозамкнуты. Щупом, подключенным к разъёму T2, касайтесь доступных токопроводящих частей устройства.

Измерение выполняется аналогично пункту 4.3.1.

### 4.3.3 Измерение $R_{ISO}$ кабеля питания IEC



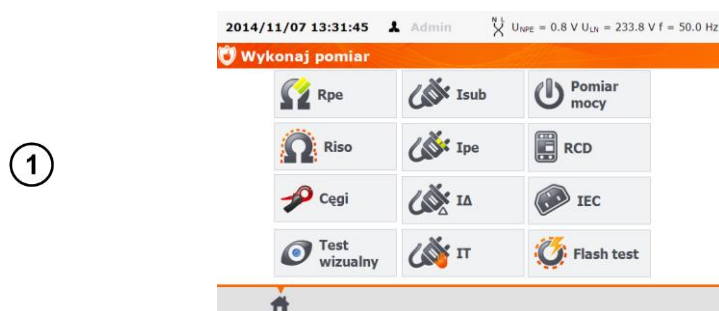
В измерительное гнездо подключите вилку сетевого кабеля, а другую его часть в разъём IEC.

Измерение выполняется аналогично пункту 4.3.1.

## 4.4 Прочность изоляции (flash test) – только PAT-820

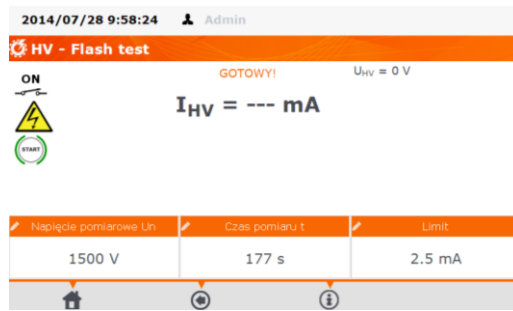
Прибор выполняет измерения тока, протекающего во время теста, и отображает его значение, проверяя на соответствие заранее установленному пределу.

Тестироваться могут только устройства класса I и II.

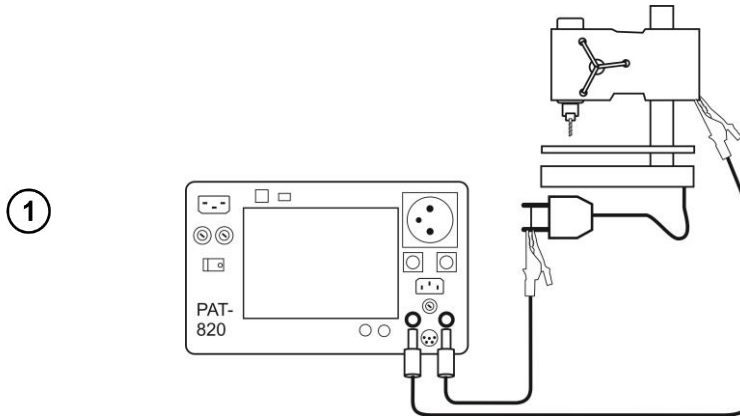


Нажмите клавишу **Flash test.**

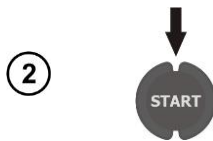
Перед измерением, аналогично, как и при измерении сопротивления изоляции (пункт 4.3) нужно установить: **напряжение измерения (1500В или 3000В), время измерения и предел.**



#### 4.4.1 Измерение в устройствах класса I



Измерительное напряжение подаётся между гнездами HV1 и HV2. К ним нужно подключить короткозамкнутые L - N и PE.

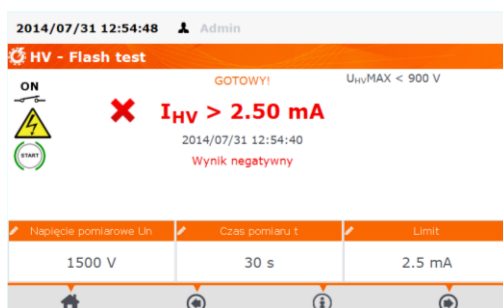


Нажмите кнопку ПУСК.

После окончания измерения прочтите результат. При нажатии кнопки СТОП измерение можно закончить раньше установленного времени.

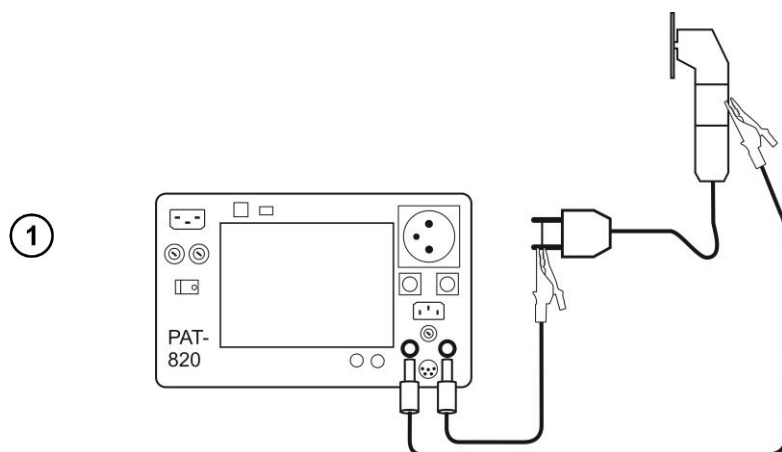


Результат положительный:  $I_{HV} < LIMIT$



Результат отрицательный:  $I_{HV} > LIMIT$

#### 4.4.2 Измерение в устройствах класса II



Измерительное напряжение подается между гнездами **HV1** и **HV2**. К ним нужно подключить короткозамкнутые **L - N** и доступные токопроводящие части устройства.

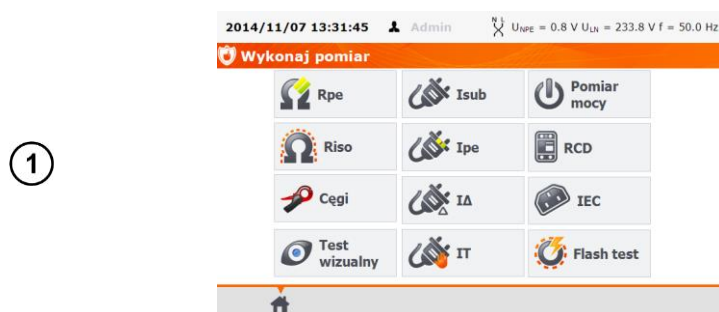
Измерение выполняется аналогично пункту 4.4.1.

#### 4.5 Измерение тока утечки замещения

##### Примечание:

Для устройств класса I проводить измерение имеет смысл только в случае, если измерение **R<sub>PE</sub>** закончилось положительным результатом.

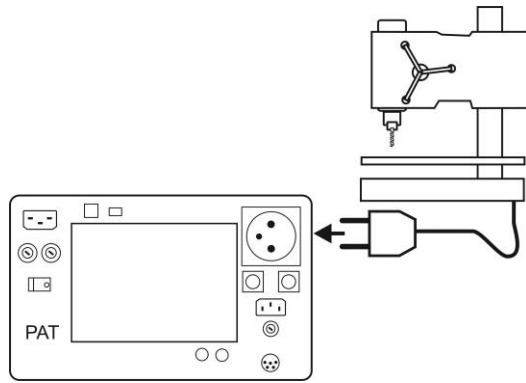
Ток **I<sub>sub</sub>** измеряется при напряжении < 50 В, а его значение пересчитывается для номинального напряжения сети, установленного в меню (пункт 3.3.5). Напряжение прикладывается между короткозамкнутыми **L - N** и **PE**. Сопротивление измерительной цепи составляет 2 кОм.



Нажмите клавишу **Isub**.

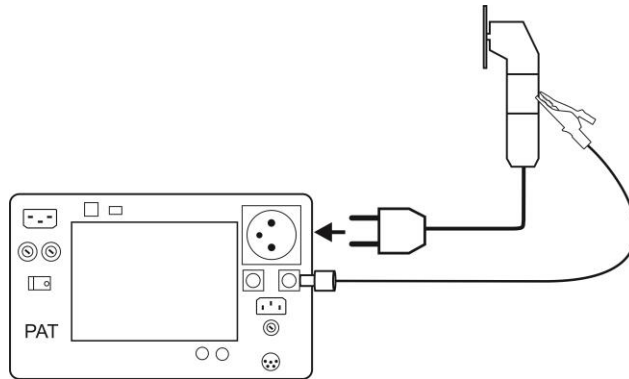
Перед измерением, аналогично, как и при измерении сопротивления защитного провода PE (пункт 4.2), нужно установить: **время измерения** и **предел**.

2



Для оборудования класса I подключите сетевую вилку тестируемого устройства в измерительное гнездо.

3



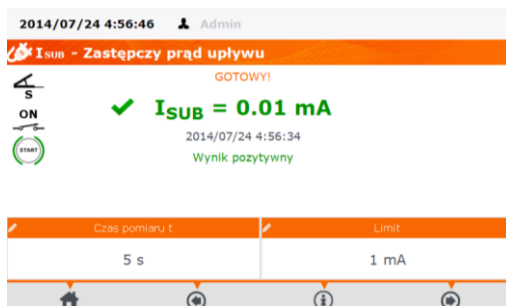
Для оборудования класса II и при наличии не соединённых с РЕ частей оборудования в классе I - в разъём T2 дополнительно подключите щуп, которым необходимо прикасаться к токопроводящим доступным частям тестируемого устройства.

4

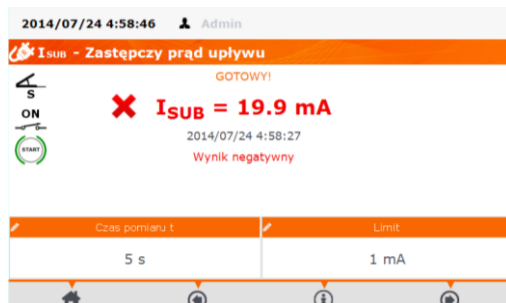


Нажмите клавишу ПУСК.

После окончания измерения прочтите результат. При нажатии кнопки СТОП измерение можно закончить раньше установленного времени.



Результат положительный:  $I_{SUB} < LIMIT$



Результат отрицательный:  $I_{SUB} > LIMIT$

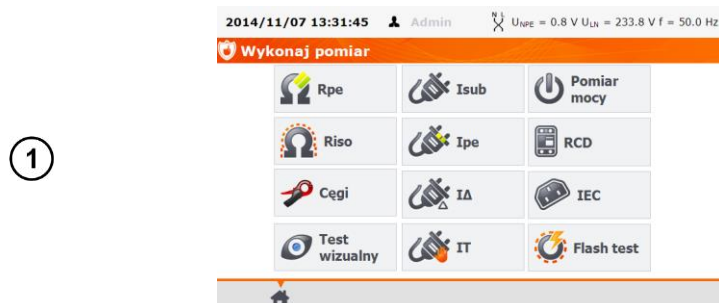
**Примечание:**

- Тестируемое устройство должно быть включено.
- Схема измерения гальванически развязана от сети и сетевого провода РЕ.
- Напряжение измерения составляет 25...50 В rms

## 4.6 Измерение тока утечки РЕ

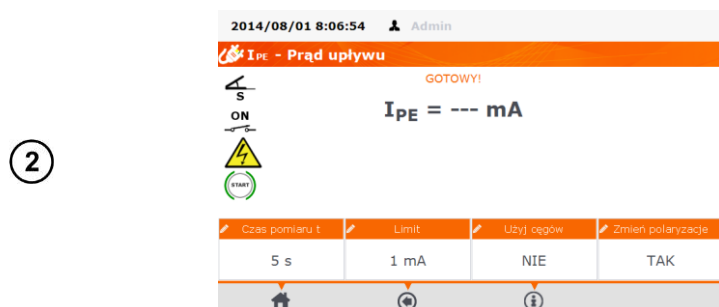
### Примечание:

Проводить измерение имеет смысл только в случае, если измерение  $R_{PE}$  закончилось положительным результатом.



Нажмите клавишу **Ipe**.

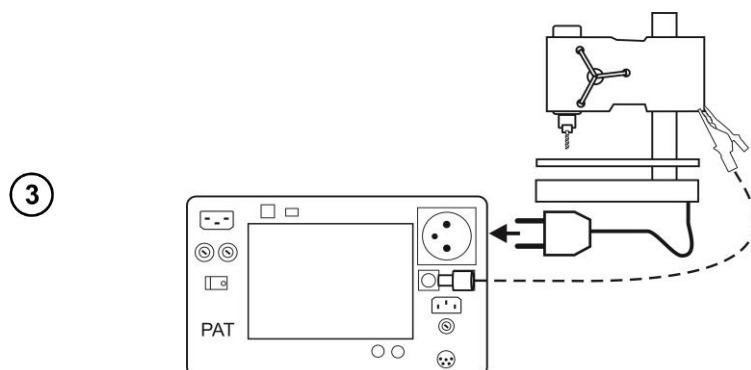
Перед измерением, аналогично, как и при измерении сопротивления защитного провода РЕ (пункт 4.2), нужно установить: **время измерения** и **предел**.



В поле **Использование клещей** выберите **ДА**, если измерение будет с помощью клещей или **НЕТ**, если измерение выполняется в измерительном гнезде.

В поле **Изменение полярности** выберите **ДА**, если измерение должно быть повторено для обратной полярности или **НЕТ**, если измерение только для одной полярности.

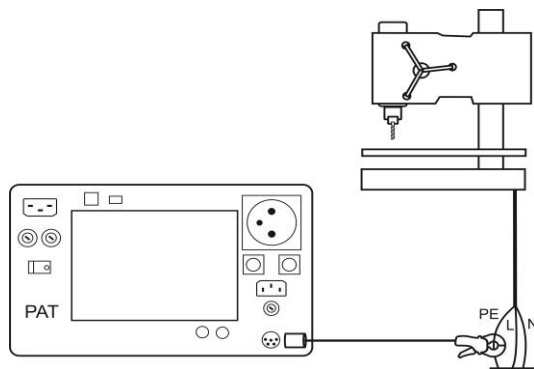
### Измерение без клещей:



Подключите сетевую вилку тестируемого устройства в измерительное гнездо. Измерение выполняется между короткозамкнутыми L- N и PE. Дополнительно можно провести измерение с помощью щупа, подключенного в разъем **T1**.

## Измерение с помощью клещей:

4



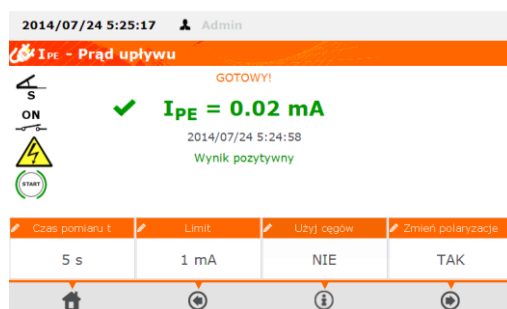
Установите токоизмерительные клещи на провод PE.

5

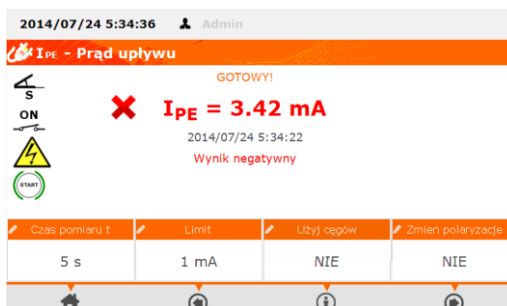


Нажмите клавишу ПУСК.

После окончания измерения прочтите результат. При нажатии кнопки СТОП измерение можно закончить раньше установленного времени.



Результат положительный:  $I_{PE} < LIMIT$



Результат отрицательный:  $I_{PE} > LIMIT$

### Примечание:

Внимание

Во время измерения на измерительном гнезде возникает напряжение сети, питающее тестируемое устройство.

Внимание

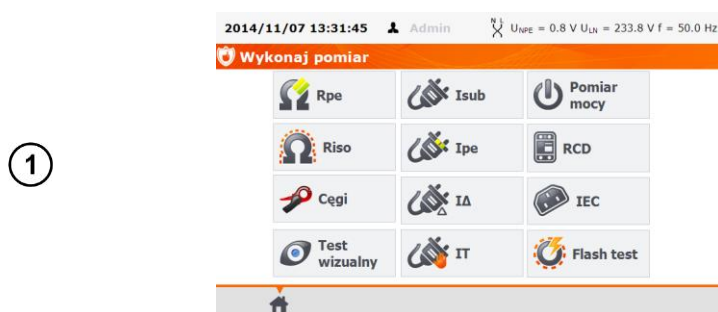
Во время измерения может сработать выключатель УЗО в сети питания, если тестируемое устройство окажется неисправно.

- Ток утечки в PE измеряется непосредственно в этом проводе, благодаря чему его можно точно измерить, даже если устройство потребляет 10 или 16 А. Следует, однако, принимать во внимание тот факт, что если утечка происходит не в PE, а через другие заземлён-

ные элементы (например, по трубе водопровода), то невозможно измерить ток утечки PE в этом режиме. Рекомендуется тогда выполнить измерение дифференциального тока утечки;

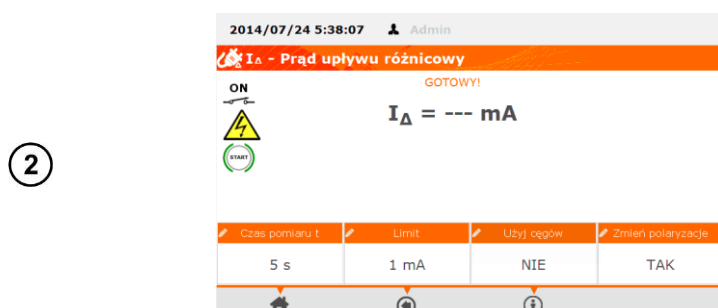
- Необходимо обеспечить изолированное расположение тестируемого устройства;
- При изменении полярности (выбор **ДА** в соответствующем поле), по истечении заданного времени прибор автоматически меняет полярность в измерительном гнезде и повторяет измерение. Как результат отображается наибольшее значение тока утечки;
- Перегорание предохранителя 15 А может также означать срабатывание токовой защиты в сети, от которой запитан измеритель, по причине повреждения тестируемого устройства.

## 4.7 Измерение дифференциального тока утечки



Нажмите клавишу **IΔ**.

Перед измерением, аналогично, как и при измерении сопротивления защитного провода PE (пункт 4.2), нужно установить: **время измерения** и **предел**.

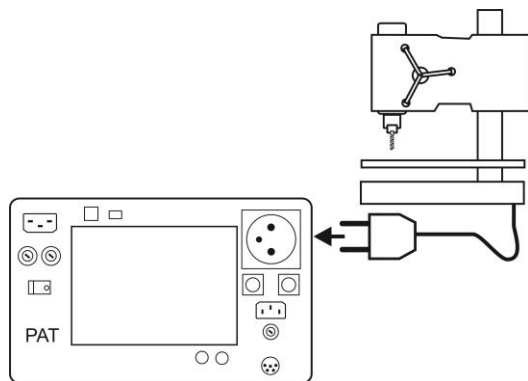


В поле **Использование клещей** выберите **ДА**, если измерение будет с помощью клещей или **НЕТ**, если измерение выполняется в измерительном гнезде.

В поле **Изменение полярности** выберите **ДА**, если измерение должно быть повторено для обратной полярности или **НЕТ**, если измерение только для одной полярности.

### Измерение без клещей:

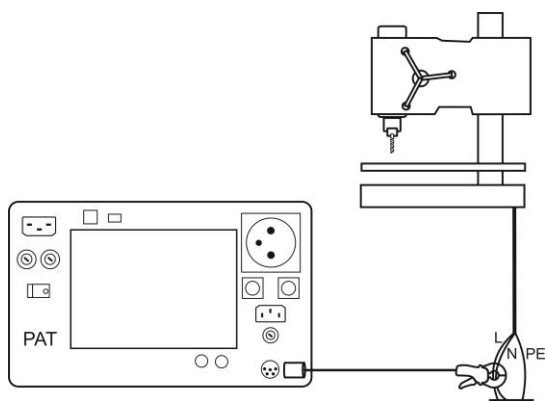
3



Подключите сетевую вилку тестируемого устройства в измерительное гнездо.

### Измерение с помощью клещей:

4



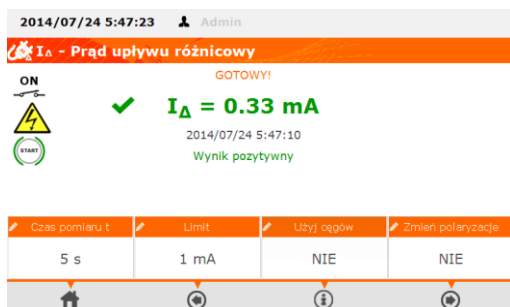
Установите токовые клещи на провода L и N.

5

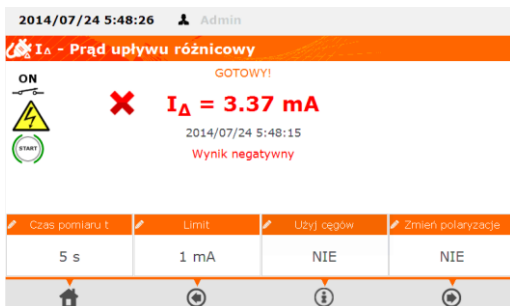


Нажмите клавишу ПУСК.

После окончания измерения прочтите результат. При нажатии кнопки СТОП измерение можно закончить раньше установленного времени.




Результат положительный:  $I_{\Delta} < \text{LIMIT}$




Результат отрицательный:  $I_{\Delta} > \text{LIMIT}$



Примечание:

Внимание 

Во время измерения на измерительном гнезде возникает напряжение сети, питающее тестируемое устройство.

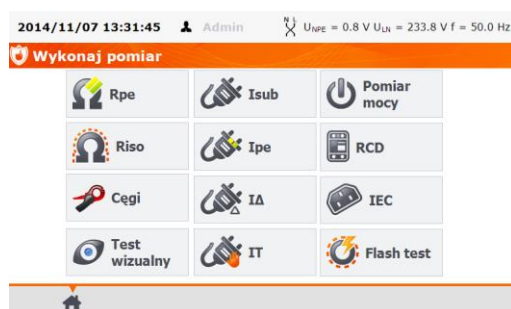
Внимание 

Во время измерения может сработать выключатель УЗО в сети питания, если тестируемое устройство окажется неисправно.

- Дифференциальный ток утечки измеряется как разность между током в проводе L и током в N. Это измерение учитывает не только ток в РЕ, но также и в других заземлённых элементах – например, водопроводе. Недостатком метода является влияние общего тока (втекающего в тестируемое устройство по линии L и возвращающегося обратно по N) на точность измерения. Если этот ток будет большим, то измерение будет менее точным (как описано в технических данных), чем измерение, выполненное непосредственно в проводе РЕ.
- Тестируемое устройство должно быть включено.
- При изменении полярности (выбор **ДА** в соответствующем поле), по истечении заданного времени прибор автоматически меняет полярность в измерительном гнезде и повторяет измерение. Как результат отображается наибольшее значение тока утечки.
- На результат измерения может повлиять наличие внешних электромагнитных полей и ток, потребляемый устройством.
- Перегорание предохранителя 15 А может также означать срабатывание токовой защиты в сети, от которой запитан измеритель, по причине повреждения тестируемого устройства.

## 4.8 Измерение тока утечки прикосновения

①



Нажмите клавишу IT.

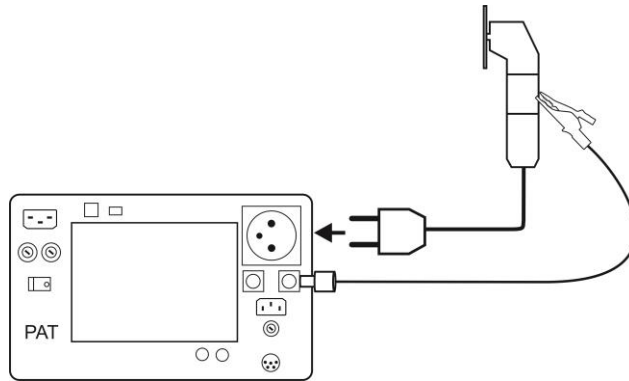
Перед измерением, аналогично, как и при измерении сопротивления защитного провода РЕ (пункт 4.2), нужно установить: **время измерения** и **предел**.

2



В поле **Изменение полярности** выберите **ДА**, если измерение должно быть повторено для обратной полярности или **НЕТ**, если измерение только для одной полярности.

3



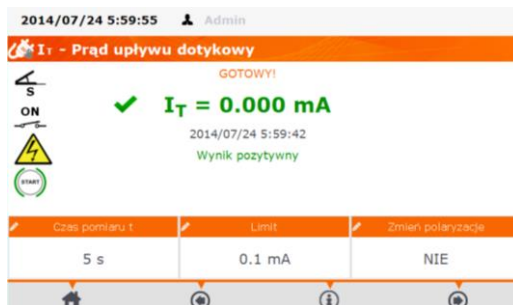
Подключите сетевую вилку тестируемого устройства в измерительное гнездо. Дополнительно в разъём **T2** подключите щуп, которым необходимо прикасаться к токопроводящим доступным частям тестируемого устройства (для оборудования класса I - доступных частей, не соединенных с PE).

4

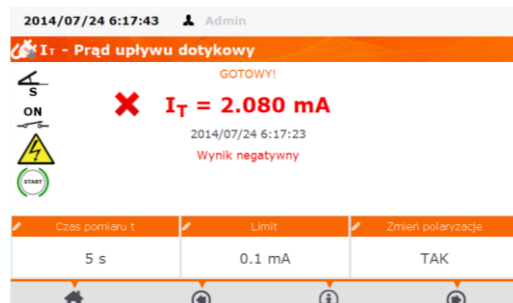


Нажмите клавишу **ПУСК**.

После окончания измерения прочтите результат. При нажатии кнопки **СТОП** измерение можно закончить раньше установленного времени.





Результат положительный:  $I_T < \text{LIMIT}$



Результат отрицательный:  $I_T > \text{LIMIT}$

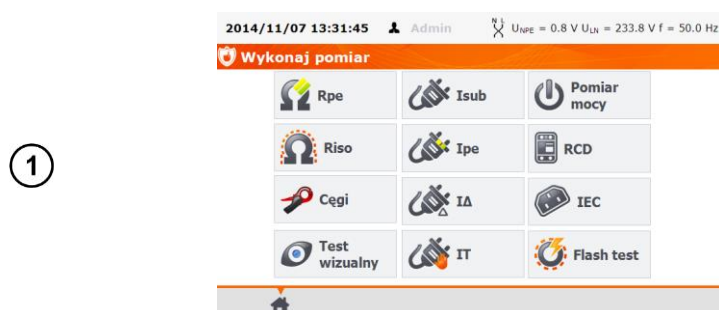
Примечание:

**Внимание**   
Во время измерения на измерительном гнезде возникает напряжение сети, питающее тестируемое устройство.

**Внимание**   
Во время измерения может сработать выключатель УЗО в сети питания, если тестируемое устройство окажется неисправно.

- При изменении полярности (выбор **ДА** в соответствующем поле), по истечении заданного времени прибор автоматически меняет полярность в измерительном гнезде и повторяет измерение. Как результат отображается наибольшее значение тока утечки.
- В случае питания устройства от отдельной розетки, измерение должно производиться в двух положениях сетевой вилки тестируемого устройства и за результат следует принять наибольшее значение тока. В случае питания от измерительного гнезда прибора при автоматическом измерении, L и N заменяются местами в измерителе.
- Диапазон измерения тока вытекает из используемой схемы измерения с откорректированным током прикосновения, имитирующим ощущения и реакцию человека, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60990-2010 «Методы измерения тока прикосновения и тока защитного проводника».

#### 4.9 Измерение мощности $P$ и $S$ , коэффициента мощности $PF$ , тока потребления и напряжения



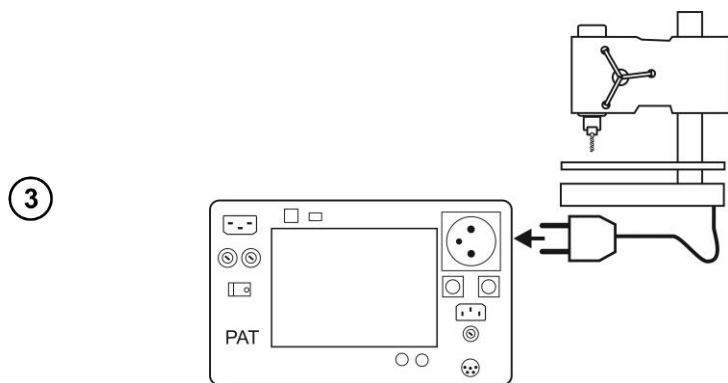
Нажмите клавишу **Измерение мощности**.

Перед измерением, аналогично, как и при измерении сопротивления защитного провода PE (пункт 4.2), нужно установить **время измерения**.



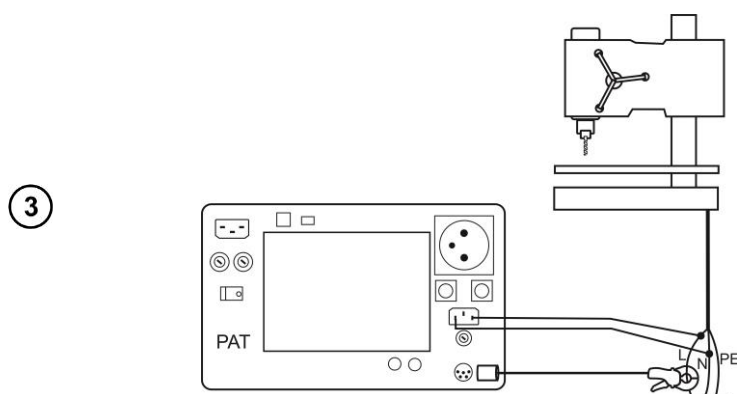
В поле **Использование клещей** выберите **ДА**, если измерение будет с помощью клещей или **НЕТ**, если измерение выполняется в измерительном гнезде.

### Измерение без клещей:



Подключите сетевую вилку тестируемого устройства в измерительное гнездо.

### Измерение с помощью клещей:

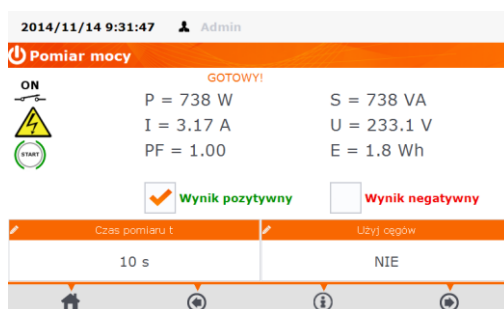


Установите клещи на провод L. Контакты L и N разъёма IEC соедините соответственно с L и N кабеля, питающего тестируемое устройство.



Нажмите клавишу ПУСК.

При нажатии кнопки **СТОП** измерение можно закончить раньше установленного времени.



После окончания измерений считайте результаты, сравнивая их с техническими характеристиками тестируемого устройства и можно оценить полученный результат, выделяя отметкой соответствующее поле «**Результат положительный**» или «**Результат отрицательный**», в случае записи результата в память оценка также будет сохранена.

### Примечания:

**Внимание**

Во время измерения на измерительном гнезде возникает напряжение сети, питающее тестируемое устройство.

- Перегорание предохранителя 15А может также означать срабатывание токовой защиты в сети, от которой запитан измеритель, по причине повреждения тестируемого устройства.

## 4.10 Измерение тока при помощи клещей

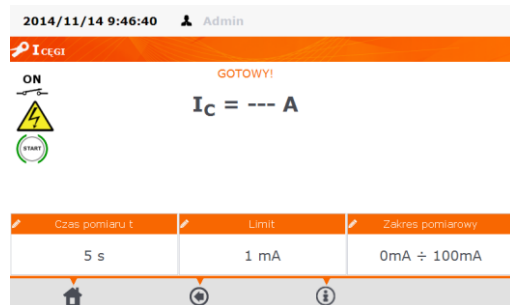
1



Нажмите клавишу **Клещи**.

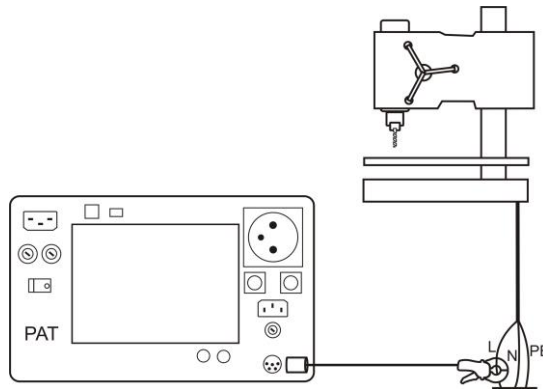
Перед измерением, аналогично, как и при измерении сопротивления защитного провода РЕ (пункт 4.2), нужно установить: **время измерения и предел**.

2



В поле **Диапазон измерения** выберите низкий диапазон (**0÷100 мА**) или высокий диапазон (**0,1÷24,9 А**).

3



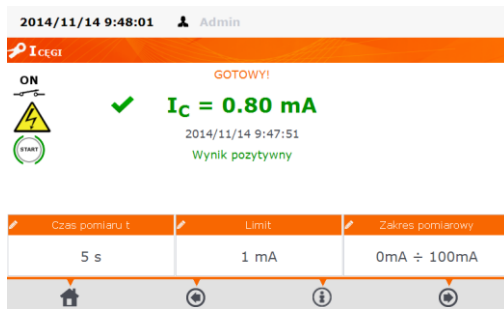
Закрепите токоизмерительные клещи на проверяемый провод.

4

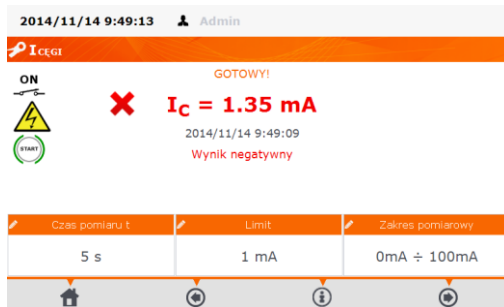


Нажмите клавишу **ПУСК**.

При нажатии кнопки **СТОП** измерение можно закончить раньше установленного времени.



Результат положительный:  $I_L < \text{LIMIT}$



Результат отрицательный:  $I_L > \text{LIMIT}$

**Примечание:**

**Внимание** ⚠  
 Во время измерения на измерительном гнезде возникает напряжение сети, питающее тестируемое устройство.

### 4.11 Тест кабеля IEC

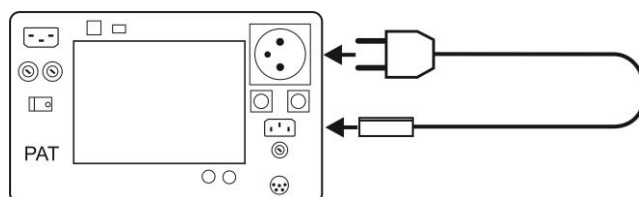
Тест включает в себя проверку отсутствие обрыва и короткого замыкания между жилами кабеля, а также правильность соединения проводов **L-L** и **N-N** в разъемах кабеля **IEC**.

①



Нажмите клавишу **IEC**.

②



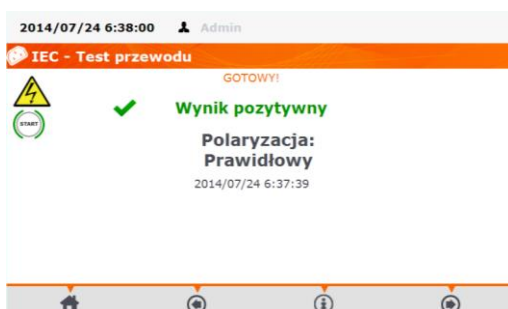
Подключите сетевую вилку кабеля в измерительное гнездо, а разъем в гнездо **IEC**.

3

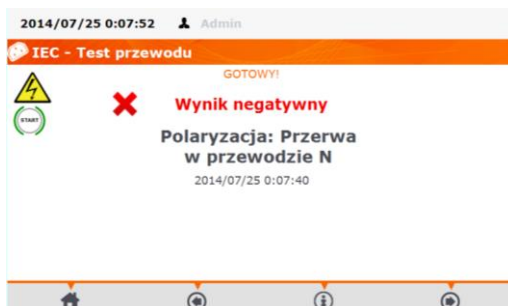


Нажмите клавишу ПУСК.

После окончания измерения прочтите результат. При нажатии кнопки СТОП измерение можно закончить раньше установленного времени.



Результат положительный.



Результат отрицательный.

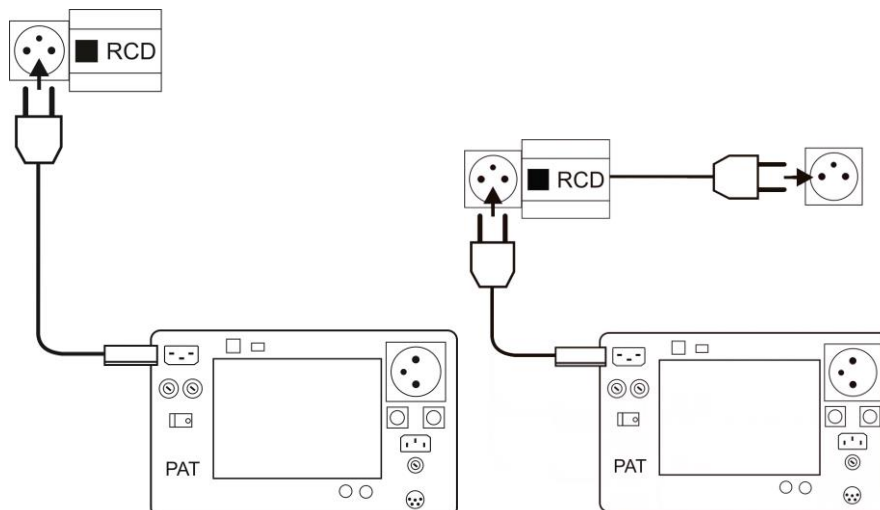
**Дополнительная информация, отображаемая на дисплее:**

Информация о неисправности кабеля отображается в окне результатов.

## 4.12 Измерение параметров стационарных УЗО

1

Подключите сетевую вилку измерителя в проверяемую розетку.



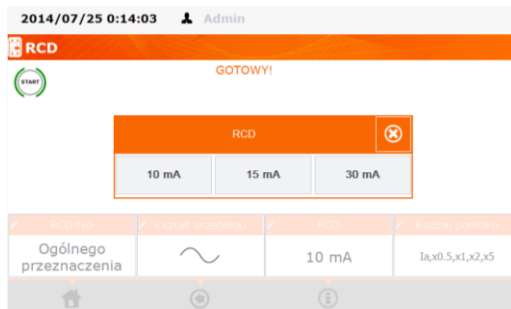
2



Нажмите клавишу **УЗО**.

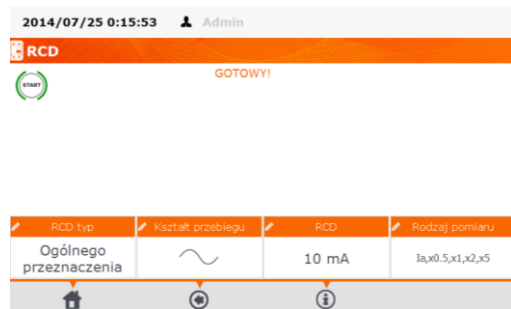
Перед измерением необходимо установить:

3



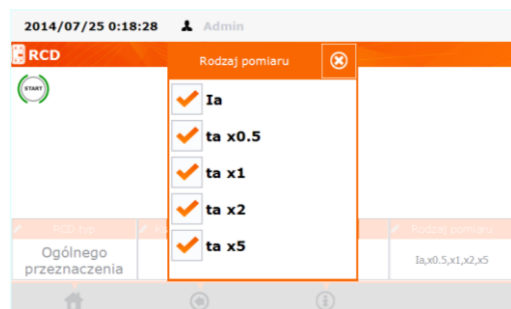
...ток  $I_{\Delta n}$  - выбрать одно из значений.

4



...тип УЗО – общего применения или с малым временем срабатывания, нажимая на поле **тип УЗО** и форму (фазу) тока – начальная фаза: положительная, отрицательная или обе, нажимая на поле **Форма сигнала**.

5



...тип измерения, нажимая на поле **Тип измерения** и отмечая выбранные параметры:  $I_a, t_a (x0,5I_{\Delta n}; x1I_{\Delta n}; x2I_{\Delta n}; x5I_{\Delta n})$

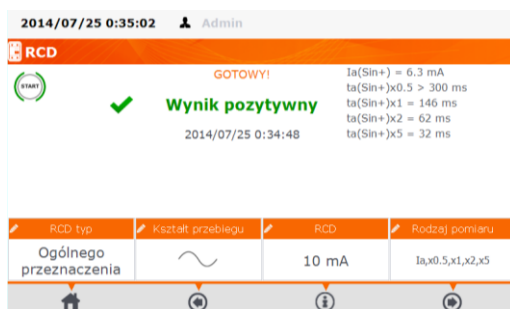
5



Нажмите клавишу **ПУСК**.

Включайте УЗО каждый раз после его срабатывания. После окончания измерения прочтите результат.





Устройства с УЗО – измерения в режиме АВТО, смотри пункт 4.13.

#### Примечание:

Питание интерфейса измерителя до 8 минут поддерживает встроенный аккумулятор после отключения УЗО. Вы должны немедленно включить УЗО после его срабатывании.

## 4.13 Измерения в режиме АВТО

В этом режиме готовность к следующему измерению появляется без необходимости выхода в меню. Измерения АВТО можно сделать двумя способами:

- полностью автоматически – каждое последующее измерение из последовательности будет выполняться без вмешательства пользователя, если только результат предыдущего измерения будет положительный;
- полуавтоматически – после завершения каждого этапа измерения прибор останавливается с экраном готовности к следующему измерению из заданной последовательности, каждый раз для начала выполнения измерения требуется нажатие на клавишу **ПУСК**.

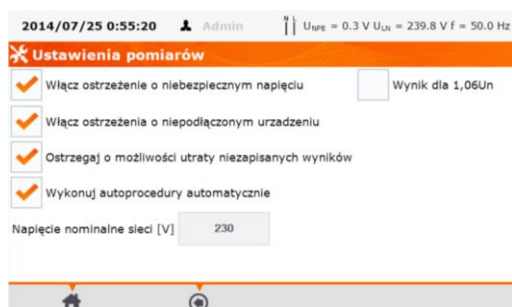
### 4.13.1 Настройка способа выполнения измерений в режиме АВТО

- 1 В главном меню нажмите на клавишу **Конфигурация измерителя**.



2

Нажмите клавишу **Измерения**.

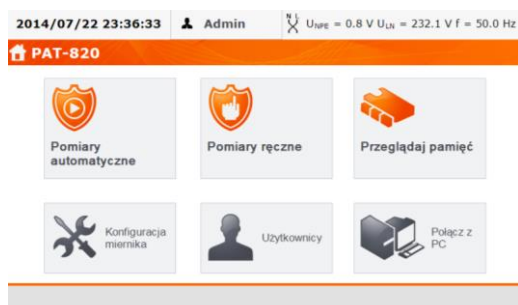


3

Если отдельные измерения должны автоматически следовать друг за другом, то выберите **Выполнять процедуры автоматически** в настройках измерений. В противном случае, отдельные измерения необходимо запускать вручную нажатием на клавишу **ПУСК**.

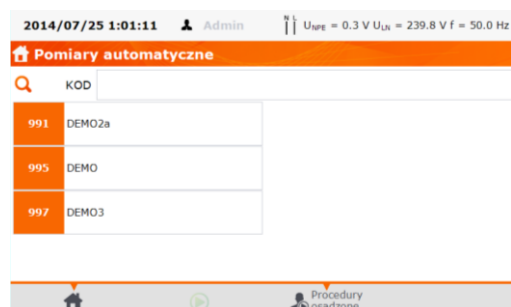
## 4.13.2 Выполнение измерений в режиме АВТО





1



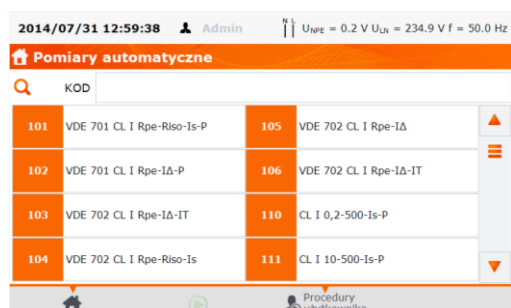
Нажмите клавишу:  
**Автоматические измерения.**

2



Пользователь может запрограммировать собственный список с помощью компьютерной программы «Sonel PAT +». Измеритель содержит три примера пользовательских процедур. Переключение между списками клавишами  и . Список можно прокручивать клавишами  или .

3




Выберите тест из списка, или введите его код, или сканируйте соответствующий штрих-код (2D) устройством для считывания (прибор обнаруживает подключение сканера штрих-кода). Если в устройстве ранее был зарегистрирован такой метод измерения, то он будет запущен.

**Примечание:**

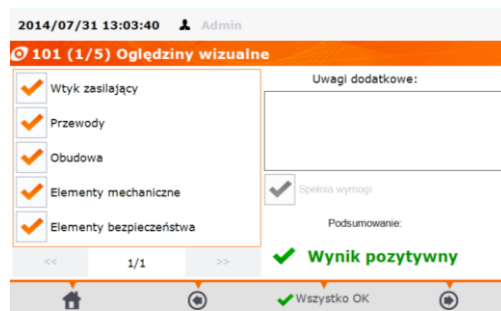
Под номерами скрыты методы измерений, т.е. выбранные последовательности измерений.


4



После выбора метода измерения (вручную или сканированием кода устройства) нажмите на экране клавишу  (**СТАРТ**).

5



В этом примере: после предварительного осмотра следует отметить соответствующие квадратики на левой стороне экрана (для подтверждения исправности), если все исправно, то нажмите клавишу **Все ОК**. При нажатии на поле **Дополнительные примечания**: можно добавить текстовую заметку к результатам осмотра, затем нажмите на клавишу .

Способ подключения для каждой функции измерения такой же, как при ручном измерении.

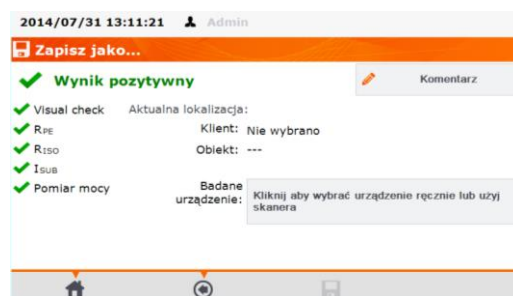
6



Нажмите аппаратную кнопку **ПУСК**, чтобы запустить последовательность измерительных процедур.


Измерение можно завершить до установленного времени, нажимая аппаратную кнопку **СТОП**.

7

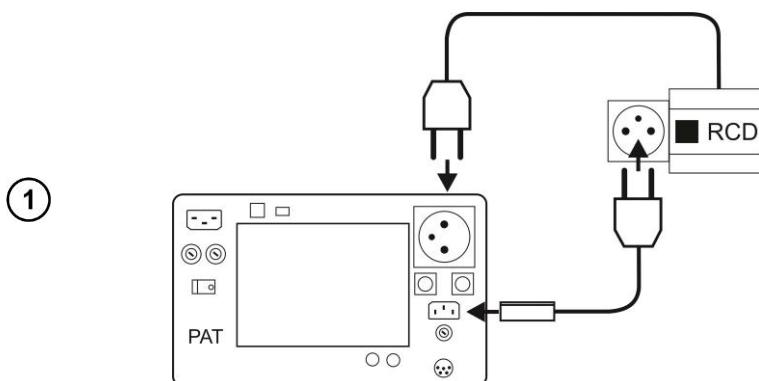


После завершения процедуры измерения отображается экран с итогами тестов, можно сохранить результат в памяти (смотри главу 5).

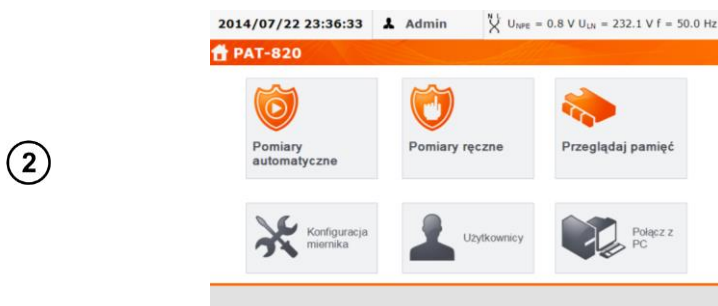
**Примечание:**

Если результат одного из этапов теста отрицательный, то измеритель остановится на этом измерении, приостанавливая процедуру выполнения следующих. Можно повторить все составляющие этого теста (если, например, плохой результат появился в результате ошибочного подключения), каждый раз нажимая аппаратную кнопку **ПУСК**. Для прекращения теста и записи отрицательного результата, необходимо нажать клавишу  и перейти в конец процедуры.

### 4.13.3 Выполнение измерений на устройствах с УЗО (типа кабель IEC, удлинитель) в режиме АВТО



Подключите сетевую вилку устройства с УЗО в измерительное гнездо прибора, а розетку устройства подсоедините через адаптер Shuko/IEC (смотри раздел 10.3) в разъем IEC измерителя.

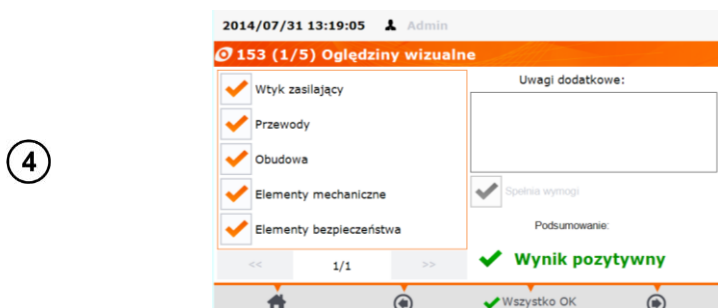


Нажмите клавишу:  
**Автоматические измерения.**



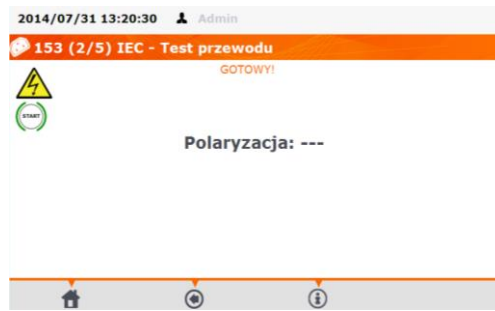
Выберите соответствующий код.


Например, для кода 153:



Осмотрите УЗО и отметьте соответствующие клетки, если визуальный осмотр прошел успешно. Можно также нажать клавишу **Все ОК**.

5

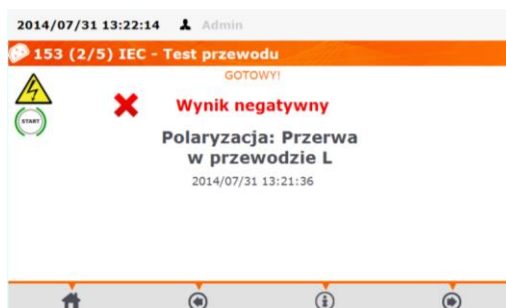


Нажмите на клавишу , чтобы перейти к тесту соединения.

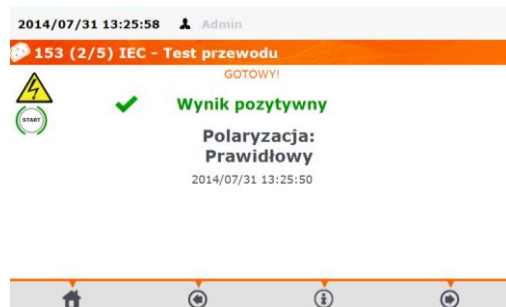
6



Нажмите клавишу **ПУСК**, чтобы начать тест соединения.




Результат отрицательный.



Результат положительный.

7



В случае исправности соединений нажмите клавишу , прибор перейдет к измерению  $R_{PE}$ .


Начните измерение  $R_{PE}$ .



Результат отрицательный.


8



В случае положительного результата измерения R<sub>PE</sub> нажмите клавишу , прибор перейдет к измерению R<sub>ISO</sub>. Начните измерение R<sub>ISO</sub>.

9

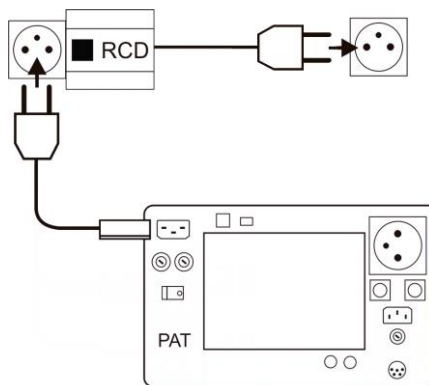


В случае положительного результата измерения R<sub>ISO</sub> нажмите клавишу .

10



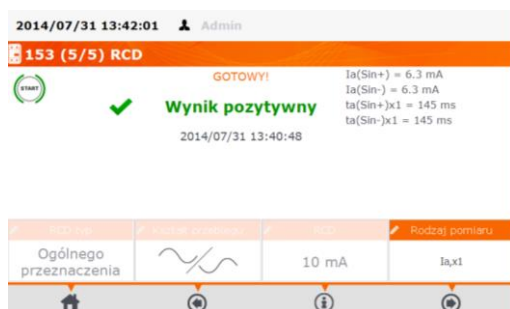
Следуйте очередным инструкциям на экране. Переключите устройство с УЗО к сетевой розетке (на стене) и подключите в розетку устройства шнур питания PAT.



11



Запустите тест УЗО. Включайте УЗО каждый раз после его срабатывания.



#### Примечание:

Питание интерфейса измерителя до 8 минут поддерживает встроенный аккумулятор после отключения УЗО; вы должны немедленно включить УЗО после его срабатывании.


## 5 ПАМЯТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Память результатов измерений имеет древовидную структуру. Пользователь имеет возможность записи данных для любого количества клиентов. В каждом из клиентов можно создать любое количество объектов, в которых записать до четырёх уровней подобъектов, с любым количеством подобъектов на каждом уровне. В каждом объекте и подобъекте существует возможность создания любого количества устройств. Все ограничено только объемом памяти (4 Гб).

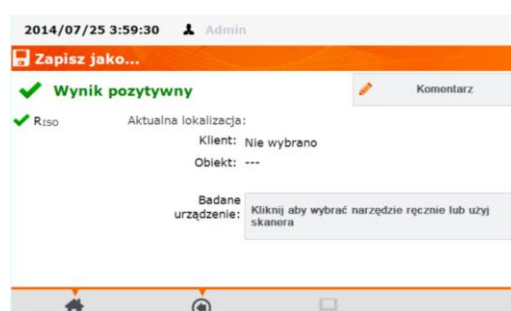
### 5.1 Запись результатов измерений в память

1



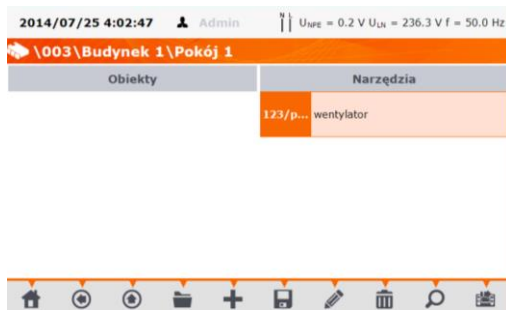
В случае одного измерения нажмите клавишу .

2

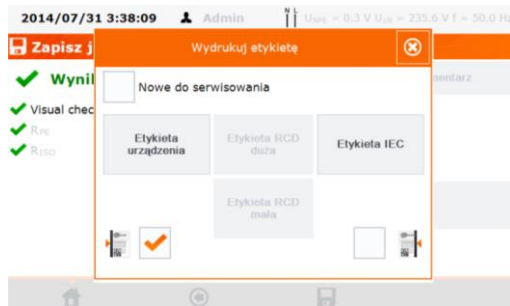


Как при ручном, так и автоматическом тестировании, чтобы выбрать устройство, результаты тестов для которого должны быть сохранены, нажмите поле «Нажмите, чтобы выбрать.» или сканируйте код проверяемого устройства.


3




4



Принтер отключен:

выбрать устройство в базе (или добавить новое) и после его выделения, нажать значок  (**Сохранить**) для сохранения результатов

Принтер включен:

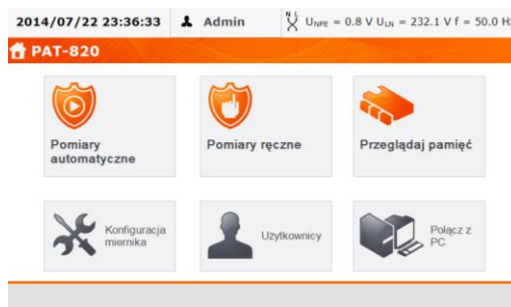
выбрать устройство в базе (или добавить новое) и после его выделения, нажать значок  - устройство будет выбрано. Поставьте галочку в соответствующий квадратик, если устройство используется впервые и выберите способ выделения боковой линии на этикетке. Закройте окно клавишей  - результат будет сохранен.

**Примечание:**

В случае автоматического измерения, если вначале был отсканирован код устройства, то устройство выбирается автоматически.

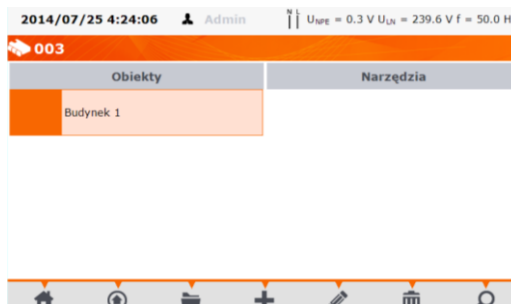
## 5.2 Просмотр памяти


1



Нажмите клавишу:  
**Просмотр памяти.**

2



Дважды нажмите (или один раз по значку  **Открыть**) каждый элемент (клиент - объект... - устройство) пока очередь не дойдёт до выбранного устройства.

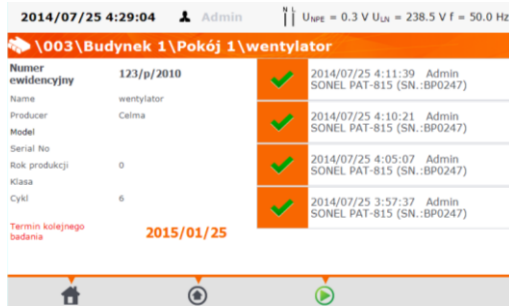


3



Дважды щелкните (или один раз по значку **Открыть**) по выбранному устройству, чтобы открыть историю измерений.

4



Слева - данные устройства, а справа - список выполненных измерений. Нажмите выбранное измерение для получения подробной информации.

5

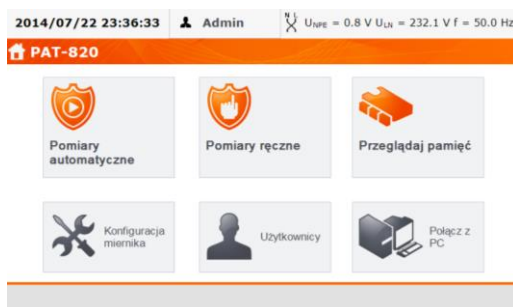


Вид экрана с результатами тестов (в случае автоматического тестирования - несколько экранов). Нажимая клавиши  $\leftarrow$  и  $\rightarrow$  можно перейти к отображению предыдущих /последующих результатов. Нажмите клавишу  $\uparrow$  для возврата к экрану со списком тестов.

### 5.3 Опция «Поиск» в памяти

В целях улучшения нахождения объекта или устройства в памяти, добавлена функция поиска. Чтобы запустить функцию поиска в памяти следует:


1



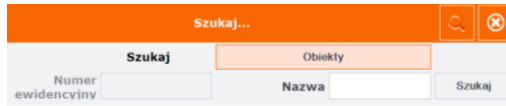
Нажать клавишу: **Просмотр памяти.**

2

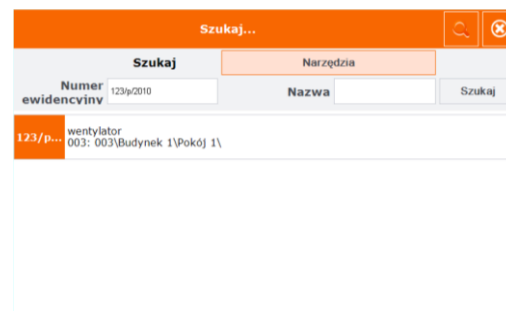


В любом окне просмотра памяти нажмите  (Поиск).

3

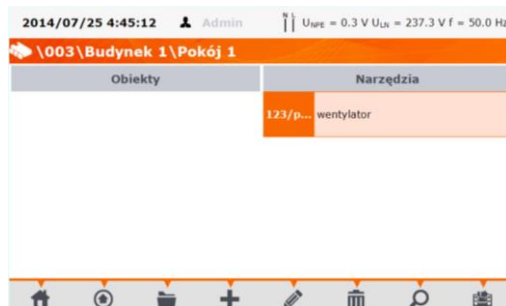



Выберите **Объект** или **Устройство** для поиска, затем заполните данные для его идентификации и нажмите клавишу **Поиск**.



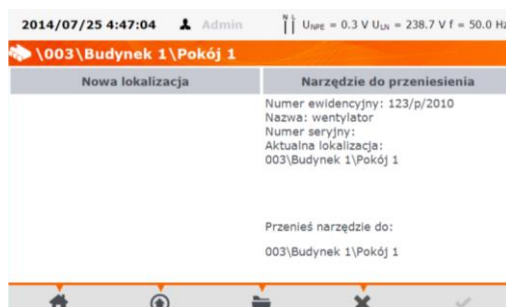
## 5.4 Перемещение устройства на другой объект

1




Выбрать перемещаемое устройство и нажать на значок .

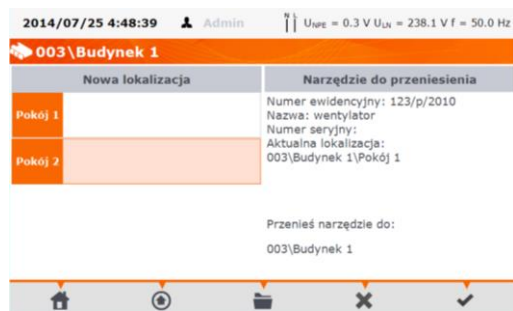
2




Нажать значок  (Открыть).

Нажмите клавишу  при отказе от перемещения.


3



Определить новое место и открыть его, нажимая значок .

4



Нажать клавишу .


## 5.5 Копирование данных клиента из памяти на флэшку и обратно

1

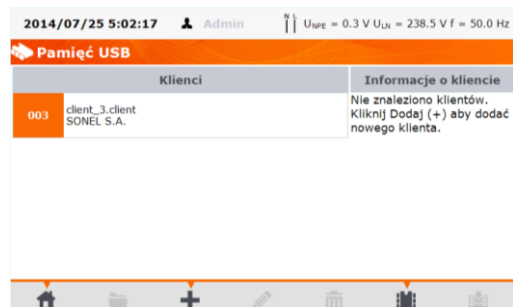
Поместите флэшку в соответствующий разъем USB измерителя.



2




Чтобы скопировать данные на флэшку, выберите клиента и нажмите значок .

3



Чтобы скопировать данные из флэшки в измеритель, установите память на уровне клиента и нажмите значок . На экране отобразится  содержимое флэшки.

Нажимая значок  можно вернуться к отображению памяти измерителя.

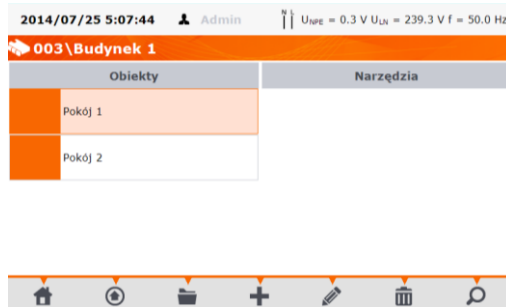
4



Выбрать клиента и нажать значок

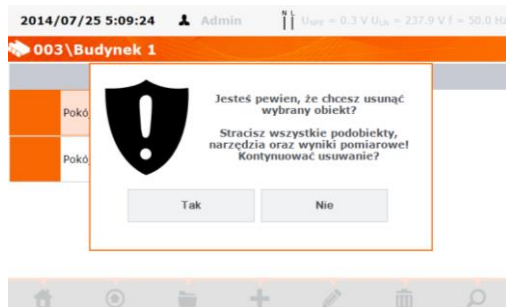
## 5.6 Стирание памяти

1



Чтобы удалить клиента, объект или устройство, щелкните этот элемент, а затем нажмите значок (Удалить).

2

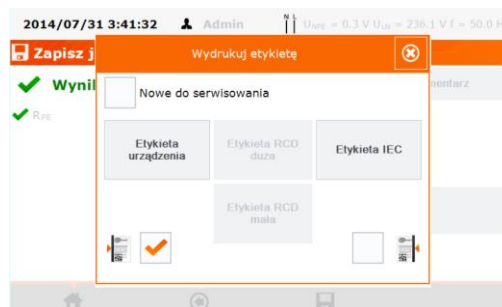



Нажмите **Да** для подтверждения удаления или **Нет** при отказе от удаления.

## 6 ПЕЧАТЬ ОТЧЁТОВ

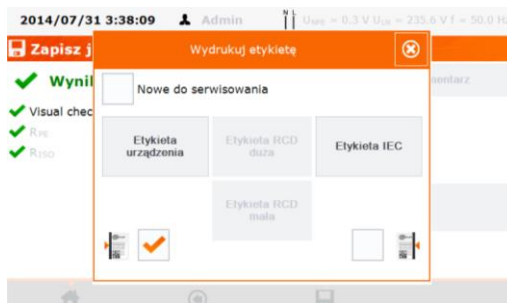
Чтобы распечатать отчёт, нужно в общих настройках включить опцию работы с принтером и автоматическую печать после записи результатов, если требуется (пункт 3.3.5). Принтер должен быть подключен к одному из USB разъёмов типа Host. Вы можете печатать в случаях:


- после окончания одиночного измерения, когда представлен результат - после нажатия значка (**Сохранить**) измеритель автоматически запросит о печати:

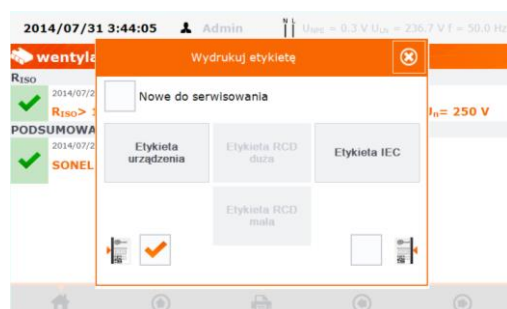


При выборе в меню **Автоматическая печать** (пункт 3.3.5), этикетка печатается сразу же после нажатия значка  (**Сохранить**).

- после окончания измерения в режиме **АВТО**, когда представлен результат - измеритель автоматически запросит о печати:



- во время просмотра памяти, если выбрана ячейка, содержащая данные, нажмите на иконку  **Печать**.



После появления окна **Печать этикетки** следует отметить квадратик **Новый в обслуживании**, если устройство обслуживается впервые и квадратик соответствующий выбранному интервалу тестирования устройства (пункт 3.3.5).

Печать может быть четырёх видов:

- **Большая этикетка:** основная печать для устройств, которые имеют несъемный кабель питания;
- **Большая этикетка IEC:** печать для устройств со съемным кабелем питания, которые были протестированы вместе с этим кабелем, будут напечатаны две наклейки: для устройства и для кабеля IEC;
- **Малая этикетка УЗО:** печать результатов измерения основных параметров УЗО (ток срабатывания  $I_{\Delta n}$ , время срабатывания  $t_{\Delta}$  для  $1xI_{\Delta n}$ );
- **Большая этикетка УЗО:** печать общего результата теста УЗО, а также отдельных результатов в виде кода 2d.

На распечатках можно поместить код, определяющий временные периоды испытаний. Примерная кодировка проверочного цикла устройства для заводских настроек измерителя выглядит следующим образом:

- 3-месячный цикл: линия слева распечатки;
- 6-месячный цикл: линия справа распечатки;

- 12-месячный цикл: линия слева и справа распечатки;
- другой цикл: линия отсутствует.

Параметры можно изменить с помощью программы «Sonel PAT +» после подключения измерителя к компьютеру.

## 7 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 7.1 Основные технические характеристики

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

Сокращение «и.в.» в определении основной погрешности обозначает «измеренная величина».

#### 7.1.1 Измерение напряжения сети

| Диапазон        | Разрешение | Основная погрешность                        |
|-----------------|------------|---|
| 195,0...265,0 В | 0,1 В      | $\pm (2 \% \text{ и.в.} + 2 \text{ е.м.р})$ |

- Измерение напряжения между L и N сети питания измерителя.

#### 7.1.2 Измерение частоты сети

| Диапазон       | Разрешение | Основная погрешность                        |
|----------------|------------|---|
| 45,0...55,0 Гц | 0,1 Гц     | $\pm (2 \% \text{ и.в.} + 2 \text{ е.м.р})$ |

- Измерение частоты сетевого напряжения питания измерителя.

#### 7.1.3 Измерение напряжения РЕ сети

| Диапазон   | Разрешение | Основная погрешность *                      |
|------------|------------|---|
| 0...59,9 В | 0,1 В      | $\pm (2 \% \text{ и.в.} + 2 \text{ е.м.р})$ |

\* для  $U < 5\text{В}$  погрешность не определена

- Измерение напряжения между РЕ и N сети питания прибора.

#### 7.1.4 Проверка предохранителя

- Напряжение измерения: 4...8 В переменного тока;
- Ток проверки: максимально 5 мА.

#### 7.1.5 Измерение сопротивления провода заземления $I=200 \text{ мА}$ (I класс защиты)

| Диапазон        | Разрешение | Основная погрешность                        |
|-----------------|------------|---|
| 0...0,99 Ом     | 0,01 Ом    | $\pm (4 \% \text{ и.в.} + 2 \text{ е.м.р})$ |
| 1,00...19,99 Ом |            | $\pm (4 \% \text{ и.в.} + 3 \text{ е.м.р})$ |

| Влияющий фактор | Обозначение | Дополнительная погрешность |
|-----------------|-------------|----------------------------|
| Положение       | $E_1$       | 0 %                        |

|                    |       |   |
|--------------------|-------|---|
| Напряжение питания | $E_2$ | 0 %   |
| Температура        | $E_3$ | 0,1 %/°C для $R \geq 0,5 \text{ Ом}$<br>0 %/°C для $R < 0,5 \text{ Ом}$ |

- Напряжение на выходе без нагрузки: 4...12 В переменного тока;
- Ток измерения:  $\geq 200 \text{ мА}$  для  $R = 0,2 \text{ Ом} \dots 1,99 \text{ Ом}$ ;
- Регулируемый верхний предел в диапазоне: 10 мОм...1,99 Ом с разрешением 0,01 Ом;
- Регулируемое время измерения: 1...60 сек. разрешением 1 сек. и **Непрерывное измерение.**

#### 7.1.6 Измерение сопротивления провода заземления $I=10 \text{ А}$ (I класс защиты)

| Диапазон       | Разрешение | Основная погрешность                        |
|----------------|------------|---|
| 0...999 мОм    | 1 мОм      |   |
| 1,00...1,99 Ом | 0,01 Ом    | $\pm (3 \% \text{ и.в.} + 4 \text{ е.м.р})$ |

| Влияющий фактор    | Обозначение | Дополнительная погрешность |
|--------------------|-------------|----------------------------|
| Положение          | $E_1$       | 0 %                        |
| Напряжение питания | $E_2$       | 0 %                        |
| Температура        | $E_3$       | 0,1 %/°C                   |

- Напряжение на выходе без нагрузки:  $< 12 \text{ В}$  переменного тока;
- Ток измерения:  $\geq 10 \text{ А}$  для  $R \leq 0,5 \text{ Ом}$ ;
- Регулируемый верхний предел в диапазоне: 10 мОм...1,99 Ом с разрешением 0,01 Ом;
- Регулируемое время измерения: 1...60 сек. с разрешением 1 сек.

#### 7.1.7 Измерение сопротивления провода заземления $I=25 \text{ А}$ (I класс защиты)

| Диапазон       | Разрешение | Основная погрешность                        |
|----------------|------------|---|
| 0...999 мОм    | 1 мОм      |   |
| 1,00...1,99 Ом | 0,01 Ом    | $\pm (3 \% \text{ и.в.} + 4 \text{ е.м.р})$ |

| Влияющий фактор    | Обозначение | Основная погрешность |
|--------------------|-------------|----------------------|
| Положение          | $E_1$       | 0 %                  |
| Напряжение питания | $E_2$       | 0 %                  |
| Температура        | $E_3$       | 0,1 %/°C             |

- Напряжение на выходе без нагрузки:  $< 12 \text{ В}$  переменного тока;
- Ток измерения:  $\geq 25 \text{ А}$  для  $R \leq 0,2 \text{ Ом}$ ;
- Регулируемый верхний предел в диапазоне: 10 мОм...1,99 Ом с разрешением 0,01 Ом;
- Регулируемое время измерения: 1...60 сек. с разрешением 1 сек.

#### 7.1.8 Измерение сопротивления изоляции напряжением 100 В

Диапазон измерений в соответствии с ГОСТ IEC 61557-2-2013 для  $U_N = 100 \text{ В}$ : 100 кОм...99,9 МОм

| Диапазон         | Разрешение | Основная погрешность                        |
|------------------|------------|---|
| 0...1999 кОм     | 1 кОм      |   |
| 2,00...19,99 МОм | 0,01 МОм   |   |
| 20,0...99,9 МОм  | 0,1 МОм    | $\pm (5 \% \text{ и.в.} + 8 \text{ е.м.р})$ |

| Влияющий фактор    | Обозначение    | Дополнительная погрешность                       |
|--------------------|----------------|--|
| Положение          | E <sub>1</sub> | 0 %  |
| Напряжение питания | E <sub>2</sub> | 0 %  |
| Температура        | E <sub>3</sub> | 0,1 %/°C   |
| Ёмкость            | E <sub>7</sub> | 0 % для R ≤ 20МОм<br>не определена для R > 20МОм |

- Точность задания напряжения ( $R_{обс} [Ом] \geq 1000 \cdot U_N [В]$ ): -0+30 % от установленного значения;
- Номинальный ток: минимально 1...1,4 мА;
- Регулируемый нижний предел в диапазоне 0,1...9,9 МОм с разрешением 0,1 МОм;
- Изменяемое время измерения: 3...180 сек. с шагом 1 сек. и **Непрерывное измерение**;
- Обнаружение опасного напряжения до начала измерения;
- Разрядка объекта после измерения.

**Примечание:** Для R < 50 кОм погрешность не определена.

### 7.1.9 Измерение сопротивления изоляции напряжением 250 В

Диапазон измерений в соответствии с ГОСТ IEC 61557-2-2013 для U<sub>N</sub> = 250 В: 250 кОм...199,9 МОм

| Диапазон         | Разрешение | Основная погрешность   |
|------------------|------------|------------------------|
| 0...1999 кОм     | 1 кОм      | ± (5 % и.в. + 8 е.м.р) |
| 2,00...19,99 МОм | 0,01 МОм   |                        |
| 20,0...199,9 МОм | 0,1 МОм    |                        |

| Влияющий фактор    | Обозначение    | Дополнительная погрешность                         |
|--------------------|----------------|--|
| Положение          | E <sub>1</sub> | 0 %  |
| Напряжение питания | E <sub>2</sub> | 0 %  |
| Температура        | E <sub>3</sub> | 0,1 %/°C   |
| Ёмкость            | E <sub>7</sub> | 0 % для R ≤ 20 МОм<br>не определена для R > 20 МОм |

- Точность задания напряжения ( $R_{обс} [Ом] \geq 1000 \cdot U_N [В]$ ): -0 + 30 % от установленного значения;
- Номинальный ток: минимально 1...1,4 мА;
- Регулируемый нижний предел в диапазоне 0,1...9,9 МОм с разрешением 0,1 МОм;
- Изменяемое время измерения: 3...180 сек. с шагом 1 сек. и **Непрерывное измерение**;
- Обнаружение опасного напряжения до начала измерения;
- Разрядка объекта после измерения.

**Примечание:** Для R < 50 кОм погрешность не определена.

### 7.1.10 Измерение сопротивления изоляции напряжением 500 В

Диапазон измерений в соответствии с ГОСТ IEC 61557-2-2013 для U<sub>N</sub> = 500 В: 500 кОм...599,9 МОм

| Диапазон         | Разрешение | Основная погрешность   |
|------------------|------------|------------------------|
| 0...1999 кОм     | 1 кОм      | ± (5 % и.в. + 8 е.м.р) |
| 2,00...19,99 МОм | 0,01 МОм   |                        |



|                  |         |  |
|------------------|---------|--|
| 20,0...599,9 МОм | 0,1 МОм |  |
|------------------|---------|--|

| Влияющий фактор    | Обозначение    | Дополнительная погрешность                         |
|--------------------|----------------|--|
| Положение          | E <sub>1</sub> | 0 %  |
| Напряжение питания | E <sub>2</sub> | 0 %  |
| Температура        | E <sub>3</sub> | 0,1 %/°C   |
| Ёмкость            | E <sub>7</sub> | 0 % для R ≤ 20 МОм<br>не определена для R > 20 МОм |

- Точность задания напряжения ( $R_{обс} [Ом] \geq 1000 \cdot U_N [В]$ ): - 0 + 30 % от установленного значения;
- Номинальный ток: минимально 1...1,4 мА;
- Регулируемый нижний предел в диапазоне 0,1...9,9 МОм с разрешением 0,1 МОм;
- Изменяемое время измерения: 3 ...180 сек. с шагом 1 сек. и **Непрерывное измерение**;
- Обнаружение опасного напряжения до начала измерения;
- Разрядка объекта после измерения.

**Примечание:** Для R < 50 кОм погрешность не определена.

#### 7.1.11 Flash test (только PAT-820)

| Диапазон    | Разрешение | Основная погрешность   |
|-------------|------------|------------------------|
| 0...2,50 мА | 0,01 мА    | ± (5 % и.в. + 5 е.м.р) |

- Напряжение измерения: переменное 1500 В, 3000 В;
- Время измерения: регулируется в диапазоне 2...180 сек.;
- Регулируемый верхний предел в диапазоне: 0,01...2,5 мА с разрешением 0,01 / 0,1 мА.

#### 7.1.12 Измерение замещённого тока утечки

| Диапазон      | Разрешение | Основная погрешность   |
|---------------|------------|------------------------|
| 0...3,99 мА   | 0,01 мА    |                        |
| 4,0...19,9 мА | 0,1 мА     | ± (5 % и.в. + 2 е.м.р) |

| Влияющий фактор    | Обозначение    | Дополнительная погрешность |
|--------------------|----------------|----------------------------|
| Положение          | E <sub>1</sub> | 0 %                        |
| Напряжение питания | E <sub>2</sub> | 0 %                        |
| Температура        | E <sub>3</sub> | 0,075 %/°C                 |

- Напряжение размыкания: 25В...50В;
- Внутреннее сопротивление проверяемого устройства 2 кОм ± 20 %;
- Регулируемый верхний предел в диапазоне: 0,01...19,9 мА разрешение 0,01 мА;
- Установка времени измерения в диапазоне: 1...60 сек. с шагом 1 сек. и опция **Непрерывное измерение**.

### 7.1.13 Измерение тока утечки РЕ

**Примечание:**

В середине интервала времени измерения прибор автоматически меняет полярность подключения в сетевом измерительном гнезде и как окончательный результат показывает наиболее высокое значение тока утечки.

| Диапазон      | Разрешение | Основная погрешность   |
|---------------|------------|------------------------|
| 0...3,99 мА   | 0,01 мА    | ± (5 % и.в. + 2 е.м.р) |
| 4,0...19,9 мА | 0,1 мА     |                        |

| Влияющий фактор                          | Обозначение    | Дополнительная погрешность |
|--|----------------|----------------------------|
| Положение                                | E <sub>1</sub> | 0 %                        |
| Напряжение питания                       | E <sub>2</sub> | 0 %                        |
| Температура                              | E <sub>3</sub> | 0,1 %/°C                   |
| Потребление тока тестируемым устройством | E <sub>4</sub> | 0 %                        |
| Низкочастотное магнитное поле            | E <sub>5</sub> | 0 %                        |
| Форма напряжения сети (CF)               | E <sub>8</sub> | 0 %                        |

- Напряжение измерения – сетевое;
- Регулируемый верхний предел в диапазоне: 0,01...19,9 мА разрешение 0,01 мА;
- Установка времени измерения в диапазоне: 1...60 сек. с шагом 1 сек. и опция **Непрерывное измерение**.

### 7.1.14 Измерение дифференциального тока утечки

**Примечание:**

В середине интервала времени измерения прибор автоматически меняет полярность подключения в сетевом измерительном гнезде и как окончательный результат показывает наиболее высокое значение тока утечки.

| Диапазон      | Разрешение | Основная погрешность   |
|---------------|------------|------------------------|
| 0...3,99 мА   | 0,01 мА    | ± (5 % и.в. + 2 е.м.р) |
| 4,0...19,9 мА | 0,1 мА     |                        |

| Влияющий фактор                          | Обозначение    | Дополнительная погрешность                   |                 |
|--|----------------|--|-----------------|
| Положение                                | E <sub>1</sub> | 0 %  |                 |
| Напряжение питания                       | E <sub>2</sub> | 0 %  |                 |
| Температура                              | E <sub>3</sub> | 0,1 %/°C                                     |                 |
| Потребление тока тестируемым устройством | E <sub>4</sub> | Ток общий                                    | Доп.погрешность |
|  |                | 0...4 А                                      | 0               |
|  |                | 4...8 А                                      | ± 0,03 мА       |
|  |                | 8...16 А                                     | ± 0,08 мА       |
| Низкочастотное магнитное поле            | E <sub>5</sub> | 2 е.м.р для I < 4 мА<br>0 е.м.р для I ≥ 4 мА |                 |

|                            |       |     |
|----------------------------|-------|-----|
| Форма напряжения сети (CF) | $E_8$ | 0 % |
|----------------------------|-------|-----|

- Регулируемый верхний предел в диапазоне: 0,01...9,9 мА, разрешение 0,01 мА / 0,1 мА;
- Установка времени измерения в диапазоне: 1...60 сек. с шагом 1 сек. и опция **Непрерывное измерение**.

#### 7.1.15 Измерение тока утечки и дифференциального тока с помощью клещей

| Диапазон       | Разрешение | Основная погрешность   |
|----------------|------------|------------------------|
| 0...9,99 мА    | 0,01 мА    | ± (5 % и.в. + 5 е.м.р) |
| 10,0...99,9 мА | 0,1 мА     |                        |

- Основная погрешность в таблице не учитывает погрешность измерительных клещей;
- Регулируемый верхний предел в диапазоне: 0,01...19,90 мА разрешение 0,01 мА;
- Установка времени измерения в диапазоне: 1...180 сек. с шагом 1 сек. и опция **Непрерывное измерение**.

#### 7.1.16 Измерение тока утечки при прикосновении

##### Примечание:

В середине интервала времени измерения прибор автоматически меняет полярность подключения в сетевом измерительном гнезде и как окончательный результат показывает наиболее высокое значение тока утечки.

| Диапазон     | Разрешение | Основная погрешность   |
|--------------|------------|------------------------|
| 0...4,999 мА | 0,001 мА   | ± (5 % и.в. + 3 е.м.р) |

| Влияющий фактор            | Обозначение | Дополнительная погрешность |
|----------------------------|-------------|----------------------------|
| Положение                  | $E_1$       | 0 %                        |
| Напряжение питания         | $E_2$       | 0 %                        |
| Температура                | $E_3$       | 0,25 мкА/°С                |
| Форма напряжения сети (CF) | $E_8$       | 0 %                        |

- Диапазон измерения тока согласно используемой измерительной системе с откорректированным током прикосновения, моделирующей восприимчивость и реакцию человека;
- Регулируемый верхний предел в диапазоне: 0,01...1,99 мА разрешение 0,01 мА;
- Установка времени измерения в диапазоне: 1...60 сек. с шагом 1 сек. и опция **Непрерывное измерение**.

#### 7.1.17 Измерение мощности S

| Диапазон     | Разрешение | Основная погрешность * |
|--------------|------------|------------------------|
| 0...999 ВА   | 1 ВА       | ± (5 % и.в. + 3 е.м.р) |
| 1...3,99 кВА | 0,01 кВА   |                        |

\* для измерения тока с помощью клещей ± (8 % и.в. + 5 е.м.р)

- Установка времени измерения в диапазоне: 1...60 сек. с шагом 1 сек. и опция **Непрерывное измерение** (включено по умолчанию), при автоматическом тестировании только установка времени: 1...60 сек. с шагом 1 сек.

### 7.1.18 Измерение мощности P

| Диапазон     | Разрешение | Основная погрешность * |
|--------------|------------|------------------------|
| 0...999 Вт   | 1 Вт       | ± (5 % и.в. + 3 е.м.р) |
| 1...3,99 кВт | 0,01 кВт   |                        |

\* для измерения тока с помощью клещей ± (8 % и.в. + 5 е.м.р)

- Установка времени измерения в диапазоне: 1...60 сек. с шагом 1 сек. и опция **Непрерывное измерение** (включено по умолчанию), при автоматическом тестировании только установка времени: 1...60 сек. с шагом 1 сек.

### 7.1.19 Коэффициент мощности PF

| Диапазон | Разрешение | Основная погрешность |
|----------|------------|----------------------|
| 0...1,00 | 0,01       | ± (10 % + 5 е.м.р)   |

- Установка времени измерения в диапазоне: 1...60 сек. с шагом 1 сек. и опция **Непрерывное измерение** (включено по умолчанию), при автоматическом тестировании только установка времени: 1...60 сек. с шагом 1 сек.

### 7.1.20 Измерение потребляемого тока при измерении мощности

| Диапазон    | Разрешение | Основная погрешность   |
|-------------|------------|------------------------|
| 0...15,99 А | 0,01 А     | ± (2 % и.в. + 3 е.м.р) |

- Установка времени измерения в диапазоне: 1...60 сек. с шагом 1 сек. и опция **Непрерывное измерение** (включено по умолчанию), при автоматическом тестировании только установка времени: 1...60 сек. с шагом 1 сек.

### 7.1.21 Измерение потребляемого тока с помощью клещей при измерении мощности

| Диапазон      | Разрешение | Основная погрешность   |
|---------------|------------|------------------------|
| 100...999 мА  | 1 мА       | ± (5 % и.в. + 5 е.м.р) |
| 1,00...9,99 А | 0,01 А     |                        |
| 10,0...24,9 А | 0,1 А      |                        |

- Основная погрешность в таблице не учитывает погрешность измерительных клещей;
- Установка времени измерения в диапазоне: 1...60 сек. с шагом 1 сек и опция **Непрерывное измерение** (включено по умолчанию), при автоматическом тестировании только установка времени: 1...60 сек. с шагом 1 сек.

### 7.1.22 Измерение напряжения в измерительном гнезде

| Диапазон        | Разрешение | Основная погрешность   |
|-----------------|------------|------------------------|
| 195,0...265,0 В | 0,1 В      | ± (2 % и.в. + 2 е.м.р) |

### 7.1.23 Измерение параметров УЗО

Измерение времени срабатывания УЗО  $t_A$  для синусоидального дифференциального тока

Диапазон измерений согласно ГОСТ IEC 61557-6-2013: 0 мс... до верхней границы отображаемого значения

| Тип УЗО     | Кратность          | Диапазон измерения | Разрешение | Основная погрешность                 |
|-------------|--------------------|--------------------|------------|--------------------------------------|
| Общего типа | 0,5I <sub>Δn</sub> | 0...300 мс         | 1 мс       | ± (2 % и.в. ± 2 е.м.р) <sup>1)</sup> |
|             | 1I <sub>Δn</sub>   |                    |            |                                      |
|             | 2I <sub>Δn</sub>   | 0...150 мс         |            |                                      |
|             | 5I <sub>Δn</sub>   | 0...40 мс          |            |                                      |

<sup>1)</sup> для I<sub>Δn</sub> = 10 мА и 0,5I<sub>Δn</sub> погрешность составляет ± (2 % и.в. ± 3 е.м.р)


Измерение тока срабатывания УЗО I<sub>Δ</sub> для синусоидального дифференциального тока

Диапазон измерений согласно ГОСТ IEC 61557-6-2013: (0,3...1,0)I<sub>Δn</sub>

| Номинальный ток выключателя | Диапазон измерения | Разрешение | Ток измерения                            | Основная погрешность  |
|-----------------------------|--------------------|------------|--|-----------------------|
| 10 мА                       | 3,3...10,0 мА      | 0,1 мА     | 0,3I <sub>Δn</sub> ...1,0I <sub>Δn</sub> | ± 5 % I <sub>Δn</sub> |
| 15 мА                       | 4,5...15,0 мА      |            |  |                       |
| 30 мА                       | 9,0...30,0 мА      |            |  |                       |

- Время протекания измерительного тока максимально 3200 мс;
- Тестирование дифференциальных выключателей УЗО типа АС;
- Старт по нарастающему или спадающему фронту.

## 7.2 Дополнительные характеристики

**Внимание**  **Во время измерения S, P, I<sub>Δ</sub>, I<sub>PE</sub> и I<sub>T</sub> провод PE сетевой розетки соединен с проводом PE измерительного гнезда.**

| Питание                       |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| Питание измерителя            | 195...265 В, 50 Гц |
| Категория электробезопасности | CAT II / 300 В     |

| Условия окружающей среды и другие технические данные      |   |
|---|---|
| Диапазон рабочих температур                               | -10...50 °С   |
| Диапазон температур при хранении                          | -20...70 °С   |
| Влажность   | 20...80 %   |
| Степень защиты, согласно ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) | IP40 (IP67 с закрытым кейсом)   |
| Ток нагрузки макс.  | 16 А (230 В)  |
| Память результатов измерения                              | минимум 4 ГБ  |
| Интерфейс   | USB   |
| Размеры   | 390 x 305 x 175 мм  |
| Масса   | около 5,7 кг  |
| Дисплей   | TFT 7800x480  |
| Высота над уровнем моря                                   | < 2000 м  |
| Соответствие  | ГОСТ Р МЭК 61557-1-2005   |
| Класс защиты  | Двойная изоляция, согласно ГОСТ IEC 61010-1-2014<br>ГОСТ IEC 61557-1-2005 |
| Электромагнитная совместимость                            | ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014   |

**Примечание:**

При измерении целости провода РЕ током 10/25А и флэш-тесте прибор может создавать помехи, превышающие по величине допустимый уровень, установленный в стандарте ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и создавать помехи другим устройствам.

Предохранитель F500мА/250В защищает цепи измерения  $R_{PE}$  200 мА и  $I_T$ .

В случае зависания измерителя, его можно сбросить нажатием кнопки, расположенной в отверстии, обозначенном надписью **СБРОС**, используя тонкий предмет (булавка, проволока). Если это не помогло, то необходимо выключить измеритель на 2 минуты и затем снова включить его.

## 8 КОМПЛЕКТАЦИЯ

### 8.1 Стандартная комплектация

| Наименование   | Кол-во  | Индекс       |
|--|---------|--------------|
| Система контроля токов утечки и параметров безопасности электрических приборов | 1 шт.   | WMRUPAT***   |
| Руководство по эксплуатации/Паспорт  | 1/1 шт. |              |
| Кабель сетевой стандарта IEC C19   | 1 шт.   | WAPRZZAS1    |
| Провод испытательный 1,8 м с разъёмом «Крокодил»                               | 1 шт.   | WAPRZ1X8ORKS |
| Провод измерительный 1,8 м с разъёмом «банан» 5 кВ красный (только PAT-820)    | 2 шт.   | WAPRZ1X8REBB |
| Зонд острый с разъёмом «банан» красный 5 кВ (только PAT-820)                   | 2 шт.   | WASONREOGB2  |
| Кабель последовательного интерфейса USB  | 1 шт.   | WAPRZUSB     |
| Предохранитель 0314 015.VXP 15A 250VAC 6,3x32мм Littlefuse                     | 2 шт.   | WAPOZB15PAT  |

### 8.2 Дополнительная комплектация

| Наименование  | Индекс        |
|---|---------------|
| Адаптер - переходник стандарта IEC C6/C13                 | WAADAPATIEC1  |
| Клеши измерительные C-3                                   | WACEGC3OKR    |
| Адаптер AGT-16P*  | WAADAPAT16P   |
| Адаптер AGT-16PR**  | WAADAPAT16PR  |
| Адаптер AGT-16F1***                                       | WAADAPAT16F1  |
| Адаптер AGT-16C   | WAADAPAT16C   |
| Адаптер AGT-16CPR   | WAADAPAT16CPR |
| Адаптер AGT-32P*  | WAADAPAT32P   |
| Адаптер AGT-32PR**  | WAADAPAT32PR  |
| Адаптер AGT-32F1***                                       | WAADAPAT32F1  |
| Адаптер AGT-32C   | WAADAPAT32C   |
| Адаптер AGT-32CPR   | WAADAPAT32CPR |
| Кабель - адаптер Shuko/IEC (для тестирования удлинителей) | WAADAPATIEC2  |
| Зажим «Крокодил» изолированный красный K02                | WAKRORE20K02  |
| Зажим «Крокодил» изолированный голубой K02                | WAKROBU20K02  |


|  |                |
|--|----------------|
| Зажим «Крокодил» изолированный Кельвина K06      | WAKROKELK06    |
| Зонд острый с разъёмом «банан» красный           | WASONREOGB1    |
| Зонд Кельвина одноконтактный                     | WASONSPGB1     |
| Зонд щётка                                       | WASONSZ1       |
| Кабель двухжильный 2,1 м с разъёмами «банан»/C13 | WAPRZ2X1DZIECB |
| Кабель двухжильный 1,5 м с разъёмами «банан»/PAT | WAPRZ1X5DZBB   |
| Сканер штрих-кода 2D                             | WAADACK2D      |
| Принтер отчётов/кодов USB портативный D2 Sato    | WAADAD2        |
| Бумажная лента (наклейка) для принтера D2 Sato   | WANAKD2        |
| Печатный картридж для принтера D2 Sato           | WANAKD2BAR     |
| Программа Sonel PAT Analysis                     | WAPROSONPAT3   |

\* - Эти адаптеры имеют коротко замкнутые между собой линии L1, L2, L3 трёхфазной розетки и соединенные с линией L однофазной вилки.

\*\* - В этих адаптерах используется поворотный переключатель, позволяющий сделать следующие соединения:

- 1 - L измерительного гнезда соединена с L1
- 2 - L измерительного гнезда соединена с L2
- 3 - L измерительного гнезда соединена с L3
- 4 - L измерительного гнезда соединена с L1+L2+L3 (коротко замкнутые)

\*\*\* - Адаптеры, предназначенные для проверки безопасности оборудования, питающегося от промышленных розеток 16 А и 32 А, если проверяемое оборудование не потребляет ток более 16 А. Позволяют выполнять все измерения в приборе PAT на сетевом измерительном гнезде.

**Внимание** 

**Адаптеры для трехфазных и промышленных розеток 32 А нельзя использовать для измерений: токов утечки  $I_{PE}$  и  $I_d$ , мощности и тока потребления (более подробная информация о применении адаптеров находится в руководстве по эксплуатации адаптеров PAT).**

## 9 ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА

**Внимание** 

**В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных Изготовителем, может ухудшиться защита, применяемая в данном приборе.**

Корпус измерителя можно чистить мягкой влажной фланелью. Нельзя использовать растворители, абразивные чистящие средства (порошки, пасты и так далее).

Электронная схема измерителя не нуждается в чистке, за исключением гнезд подключения измерительных проводников.

Измеритель, упакованный в потребительскую и транспортную тару, может транспортироваться любым видом транспорта на любые расстояния.

Допускается чистка гнезд подключения измерительных проводников с использованием безворсистых тампонов.

Все остальные работы по обслуживанию проводятся только в авторизованном Сервисном Центре ООО «СОНЭЛ».

Ремонт прибора осуществляется только в авторизованном Сервисном Центре.

## **10 УТИЛИЗАЦИЯ**

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

## **11 ПОВЕРКА**

Система контроля токов утечки и параметров безопасности электрических приборов серии PAT в соответствии с Федеральным законом РФ №102 «Об обеспечении единства измерений» ст.13, подлежит поверке.

***Межповерочный интервал – 1 год.***

**МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ООО «СОНЭЛ»** осуществляет поверку как собственного парка реализуемого оборудования, так и приборов остальных производителей, и обеспечивает бесплатную доставку СИ в поверку и из поверки экспресс почтой.

115533, г. Москва, пр-т Андропова, д.22, БЦ «Нагатинский», этаж 19, оф.1902.  
Тел.: +7 (495) 995-20-65

## **12 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ**

SONEL S.A., Poland, 58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego 11  
Tel: +48 74 85 83 800  
Fax: +48 74 85 83 809

## **13 СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ**

Гарантийный и послегарантийный ремонт СИ SONEL осуществляет авторизованный Сервисный Центр компании СОНЭЛ и обеспечивает бесплатную доставку СИ в ремонт/из ремонта экспресс почтой.

Сервисный Центр расположен по адресу:

115533, г. Москва, пр-т Андропова, д.22, БЦ «Нагатинский», этаж 19, оф.1902.  
Тел.: +7 (495) 995-20-65



