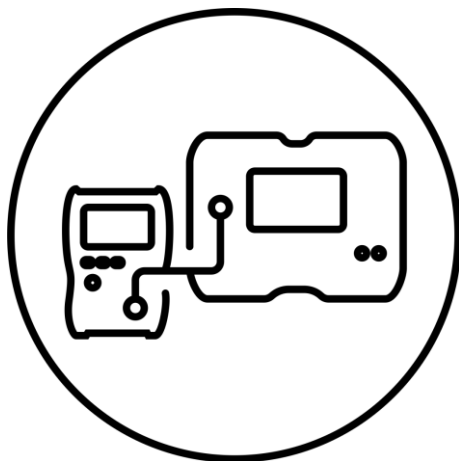




Руководство по эксплуатации

MeasureEffect

Измерительная платформа Sonel



Руководство по эксплуатации

MeasureEffect

Измерительная платформа Sonel

SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Польша

Версия 1.00-008b 04.03.2024

MeasureEffect™

Добро пожаловать на платформу **Sonel MeasureEffect™**. Это комплексная система, которая позволяет проводить измерения, хранить и управлять данными, а также обеспечивает многоуровневое управление приборами.

В этом документе мы описали все функции платформы. Функциональные возможности вашего измерителя могут быть более узкими.

СОДЕРЖАНИЕ

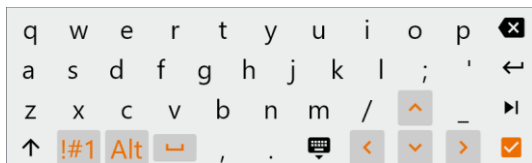
1	Интерфейс и конфигурация	5
1.1	Экранная клавиатура	5
1.2	Иконки меню	5
1.3	Жесты	6
1.4	Учетная запись пользователя	6
1.4.1	Добавление и редактирование пользователей	7
1.4.2	Удаление пользователей	7
1.4.3	Переключение пользователей	7
1.5	Настройка измерителя - основные настройки	8
1.5.1	Язык	8
1.5.2	Дата и время	8
1.5.3	Измеритель	8
1.5.4	Измерения	8
1.5.5	Информация	9
1.5.6	Сброс измерителя на заводские настройки	9
2	Первые шаги	10
2.1	Список измерительных функций	10
2.2	Настройки измерений	10
3	Подключение	11
3.1	Электробезопасность	11
3.1.1	Соединения в измерениях EPA	11
3.1.1.1	Сопrotивление точка-точка – R_{P1-P2}	11
3.1.1.2	Сопrotивление точка-Земля – R_{P-G}	12
3.1.1.3	Поверхностное сопротивление – R_S	13
3.1.1.4	Сопrotивление – R_V	14
3.1.2	Подключение в измерениях R_{ISO}	15
3.1.3	Подключение в измерениях R_X , R_{CONT}	18
3.1.4	Измерения с помощью адаптера AutoISO-2511	19
4	Измерения. Визуальный тест	20
5	Измерения. Электробезопасность	21
5.1	DD – скорость разряда диэлектрика	21
5.2	EPA – измерения в зонах EPA	23
5.3	RampTest – измерение линейно нарастающим напряжением	25
5.4	R_{ISO} – сопротивление изоляции	27
5.4.1	Измерения с использованием проводов	27
5.4.2	Измерения с помощью адаптера AutoISO-2511	29
5.5	$R_{ISO} 60 s$ – коэффициент поглощения (DAR)	31
5.6	$R_{ISO} 600 s$ – индекс полярности (PI)	33
5.7	R_X , R_{CONT} – низковольтное измерение сопротивления	35
5.7.1	Калибровка измерительных проводов	35
5.7.2	R_X – измерение сопротивления	35
5.7.3	R_{CONT} – измерение сопротивления защитных проводов и компенсационных соединений током $\pm 200 mA$	36
5.8	SPD – измерение ограничителей перенапряжений	38
5.9	SV – измерение скачкообразным напряжением	41
6	Специальные функции	43
6.1	Диаграммы R_{ISO}	43

6.2	Коррекция результата R_{iso} до эталонной температуры	45
6.2.1	Коррекция без температурного зонда	45
6.2.2	Коррекция с помощью температурного зонда	46
7	Память измерителя	48
7.1	Структура и управление памятью	48
7.2	Поисковая система	48
7.3	Введение результатов измерений в память	49
7.3.1	От результата измерения до объекта в памяти	49
7.3.2	От объекта в памяти до результата измерения	49
8	Решение проблем	50
9	Дополнительная информация, отображаемая измерителем	51
9.1	Электробезопасность	51
10	Производитель	52

1 Интерфейс и конфигурация

1.1 Экранная клавиатура

Экранная клавиатура так же функциональна, как и клавиатура, установленная на любом устройстве с сенсорным экраном.



- Удалить
- Перейти к новой строке
- Переход к следующему полю
- Переключиться на клавиатуру с цифрами и специальными символами
- Показать диакритические знаки
- Утвердить введенный текст
- Скрыть клавиатуру

1.2 Иконки меню

Общие

- | | | | |
|--|----------------------------|--|----------------------------------|
| | Перейти к предыдущему окну | | Развернуть элемент |
| | Возвращение в главное меню | | Свернуть элемент |
| | Помощь | | Записать |
| | Выход пользователя | | Закрыть окно / отменить действие |
| | | | Информация |

Измерения

- | | | | |
|--|-----------------------------------|--|---------------------|
| | Ввести обозначения | | Запустите измерение |
| | Добавьте измерительный объект | | Завершить измерение |
| | Настройки измерения и ограничения | | Повторить измерение |
| | | | Вызвать график |

Память

- | | | | |
|--|--------------------|--|------------------------------|
| | Добавить объект | | Поиск |
| | Добавить папку | | Перейти в родительскую папку |
| | Добавить прибор | | |
| | Добавить измерение | | |

1.3 Жесты



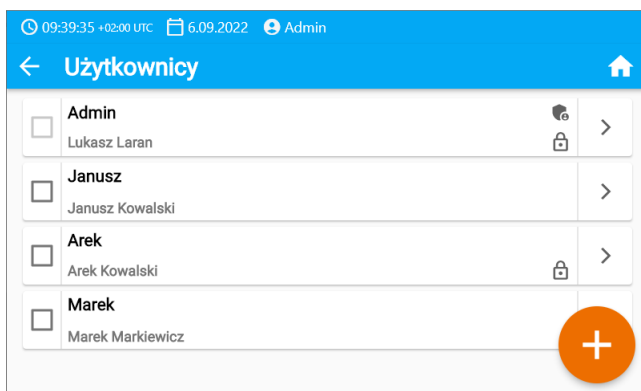
Запустите измерение, удерживая иконку в течение 5 секунд



Коснитесь элемента на сенсорном экране

1.4 Учетная запись пользователя

После входа в систему вы получите доступ к меню учетных записей пользователей. Символ замка означает, что пользователь защищен паролем.




Пользователи вводятся для подписания исполнителей исследования. Прибор может использоваться несколькими людьми. Каждый человек может войти в систему как пользователь со своим логином и паролем. Пароли вводятся для предотвращения входа в учетную запись другого пользователя. **Администратор** имеет разрешение на ввод и удаление пользователей. **Остальные пользователи** могут изменять только свои данные.



- В измерителе может быть только один администратор (admin) и до 4 пользователей с более узкими правами.
- Пользователь, созданный администратором, наследует его настройки измерителя.
- Настройки пользователя могут быть изменены только этим пользователем и администратором.

1.4.1 Добавление и редактирование пользователей

1

- Чтобы ввести нового пользователя, выберите .
- Чтобы изменить данные пользователя, выберите его.
- Затем введите или отредактируйте его данные.



2




Нажав на замок, вы можете ввести пароль для доступа к учетной записи пользователя. Нажмите на него еще раз, если хотите отключить защиту учетной записи паролем.

3



Наконец, сохраните изменения.

1.4.2 Удаление пользователей

Чтобы удалить пользователей, отметьте их и выберите . Исключение составляет учетная запись администратора, которую можно удалить только путем восстановления измерителя до заводских настроек (гл. 1.5.3).

1.4.3 Переключение пользователей

1



Чтобы изменить пользователя, выйдите из текущего и подтвердите завершение сеанса.

2



Теперь вы можете войти в систему следующего пользователя.

1.5 Настройка измерителя - основные настройки



Здесь вы настроите измеритель под свои нужды.

1.5.1 Язык



Здесь вы установите язык интерфейса.

1.5.2 Дата и время



Доступные настройки:

- **Дата (Data).**
- **Время (Godzina).**
- **Часовой пояс (Strefa czasowa).**

1.5.3 Измеритель



Доступные настройки:

- **Связь (Komunikacja)** - здесь вы можете настроить доступные способы связи.
- **Дисплей (Wyświetlacz)** - здесь вы можете включить/выключить время, после которого экран погаснет, отрегулировать яркость, включить/отключить сенсорную функцию экрана, изменить размер шрифтов и значков в режиме измерения.
- **Звуки (Dźwięki)** - здесь вы можете включить / выключить системные звуки.
- **Специальный режим (Tryb specjalny)** - позволяет ввести специальный сервисный код. Функциональность, предназначенная для сервиса.
- **Сброс (Przywrócenie)** - здесь вы выполните сброс измерителя на заводские настройки См. также **раздел 1.5.6.**
- **Состояние измерителя (Stan miernika)** - здесь вы проверите степень использования внутренней памяти.

1.5.4 Измерения



Доступные настройки:

- **Показать сообщения о высоком напряжении (Pokazuj komunikaty o wysokim napięciu)** - отображение сообщений о высоком напряжении
- **Автоинкрементация идентификатора измерения (Autoinkrementacja ID pomiaru)** - создание в родительской папке новых объектов с уникальным идентификатором измерения в рамках существующей нумерации.
- **Автоинкрементация названия измерения (Autoinkrementacja nazwy pomiaru)** - создание новых названий элементов памяти по ранее введенным названиям и типам.
- **Единица температуры (Jednostka temperatury)** - установка единицы температуры, отображаемой и записываемой в результате после подключения температурного зонда.

1.5.5 Информация



Здесь вы проверите информацию о измерителе.

1.5.6 Сброс измерителя на заводские настройки



В этом меню у вас есть несколько вариантов.



- **Оптимизация памяти измерителя (Optymalizacja pamięci miernika).** Используйте эту функцию, если:
 - ⇒ возникают проблемы с записью или чтением измерений,
 - ⇒ возникают проблемы при перемещении по папкам.Если восстановление не помогло, воспользуйтесь функцией «Сброс памяти измерителя».
- **Сброс памяти измерителя (Resetowanie pamięci miernika).** Используйте эту функцию, если:
 - ⇒ устранение неисправности памяти измерителя не дал ожидаемых результатов
 - ⇒ есть проблемы, препятствующие использованию памятиПеред началом удаления мы рекомендуем перенести данные на флешку или компьютер.
- **Сброс измерителя на заводские настройки (Przywracanie miernika do ustawień fabrycznych).** Все сохраненные папки, измерения, учетные записи пользователей и введенные настройки будут удалены.

В любом случае после выбора нужной опции подтвердите свое решение и следуйте сообщениям.

2 Первые шаги

2.1 Список измерительных функций

Список доступных функций измерения зависит от того, что подключено к прибору.

- После подключения адаптера AutoISO список доступных функций измерения сузится до тех, которые предназначены для адаптера.

2.2 Настройки измерений

+/-

В меню измерения вы можете ввести или отредактировать обозначение пар проводов в исследуемом объекте. Названия могут быть:

- предопределенные,
- собственные (при выборе опции **Использовать собственные названия (Użyj własnych nazw)**).

+/-
L1/L2
...

Иконки этикеток ведут к окну редактирования обозначения пары проводов. Новые обозначения не могут быть такими же, как те, которые уже введены.



Значок вызывает окно для добавления измерения следующей пары проводов.



Исследования требуют соответствующих настроек. Для этого в окне измерения необходимо выбрать этот значок. Откроется меню с заданными параметрами (различные параметры в зависимости от выбранного измерения).



Если вы установили ограничения, измеритель сообщит, соответствует ли им результат.



– результат находится в пределах установленного предела.



– результат не входит в установленный предел.



– невозможность оценки.

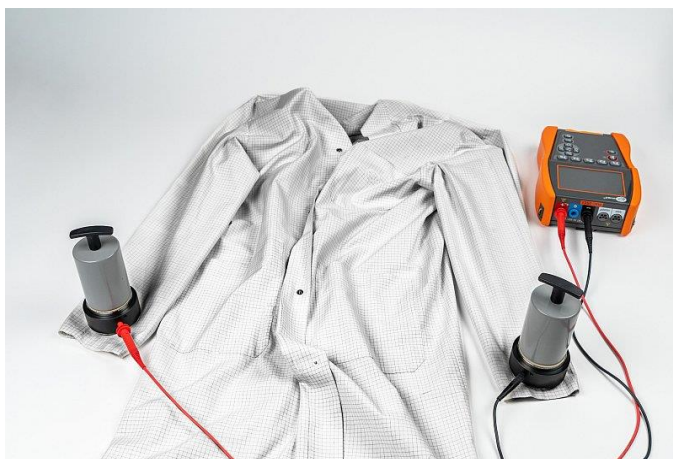
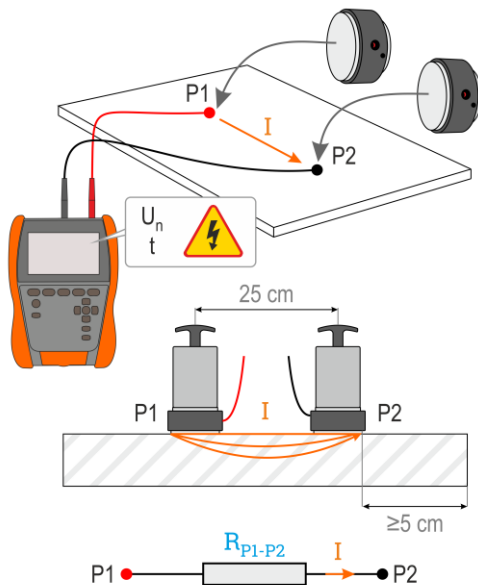
3 Подключение

3.1 Электробезопасность

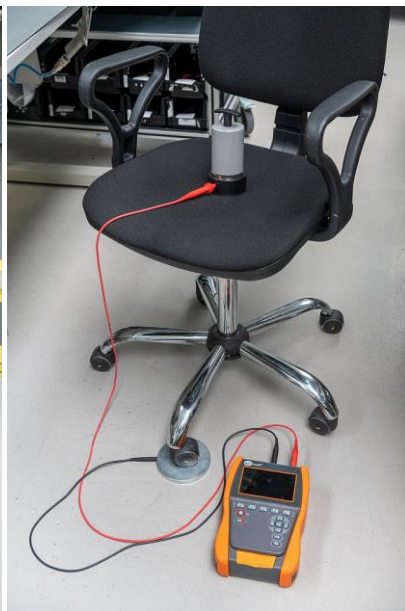
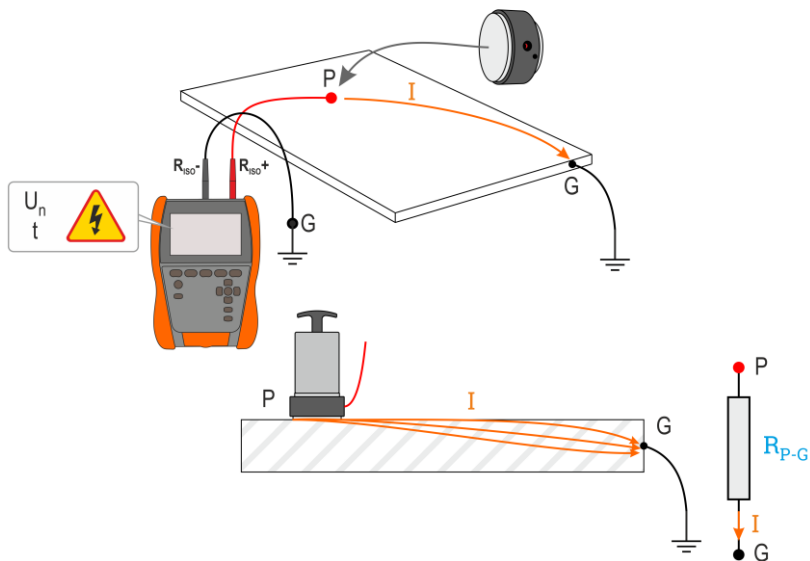
3.1.1 Соединения в измерениях EPA

Расположение соединений зависит от того, что вы хотите измерить.

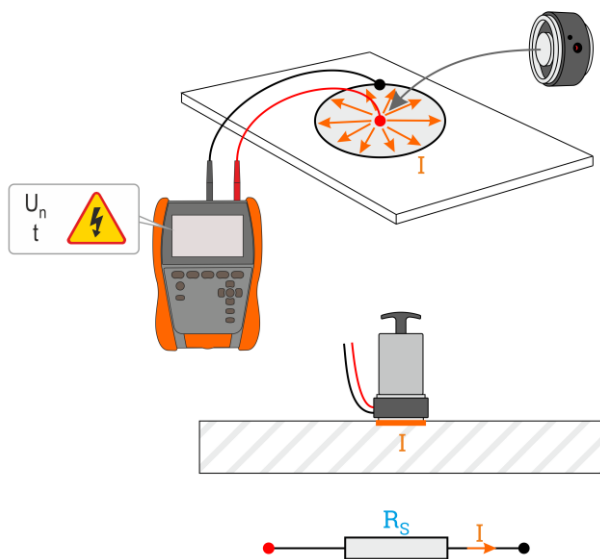
3.1.1.1 Сопротивление точка-точка – R_{P1-P2}



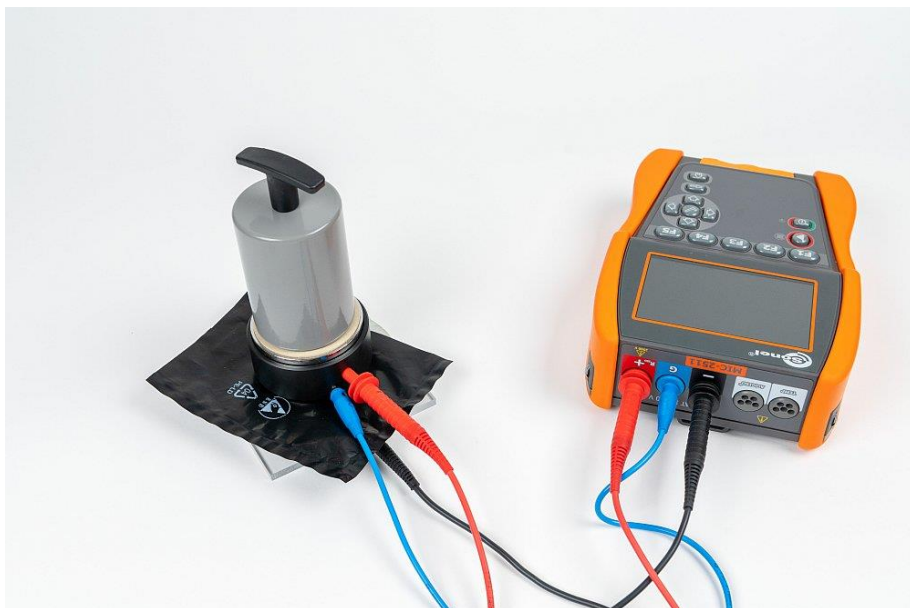
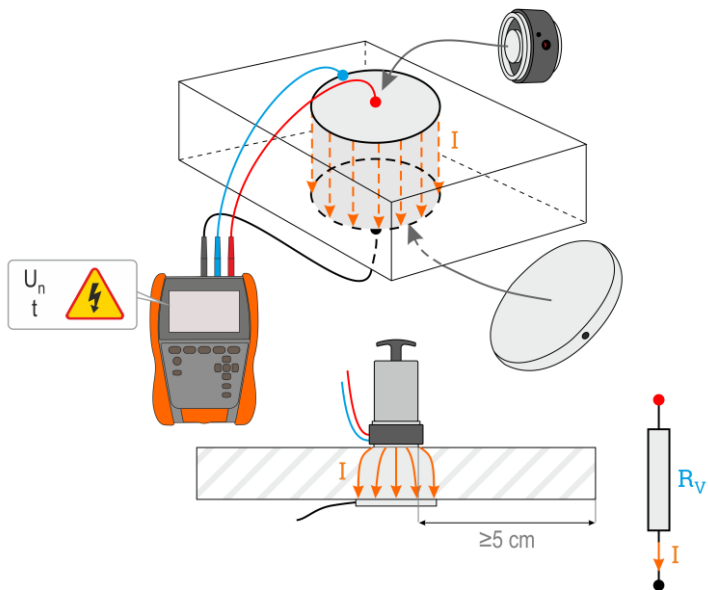
3.1.1.2 Сопротивление точка-Земля – R_{P-G}



3.1.1.3 Поверхностное сопротивление – R_s

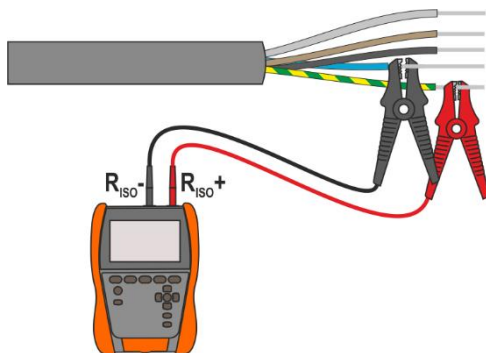


3.1.1.4 Сопротивление – R_V



3.1.2 Подключение в измерениях R_{ISO}

Стандартный способ измерения сопротивления изоляции (R_{ISO}) - это двухпроводной метод.



Для силовых кабелей измерьте сопротивление изоляции между каждой жилой и оставшимися замкнутыми и заземленными (Рис. 3.1, Рис. 3.2). В экранированных кабелях мы также замыкаем экран с ними.

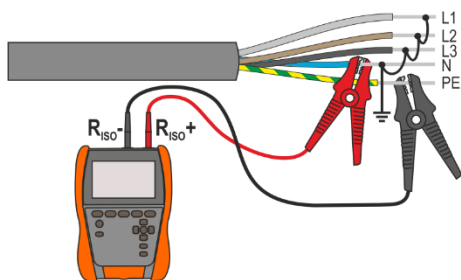


Рис. 3.1. Измерение неэкранированного кабеля

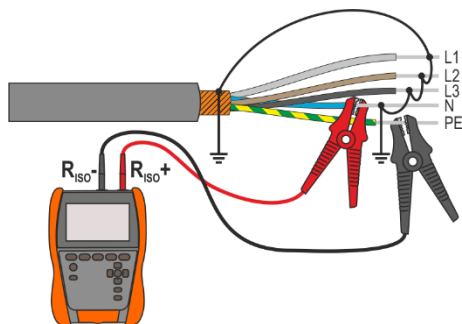
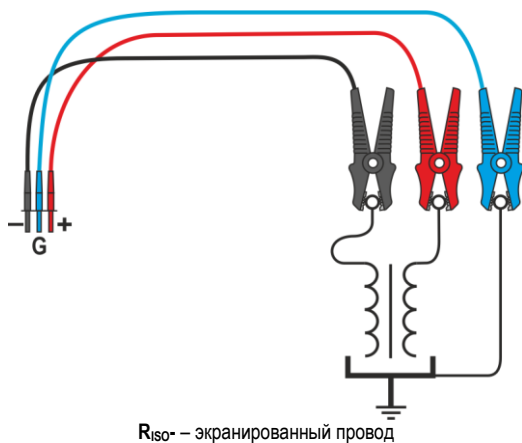
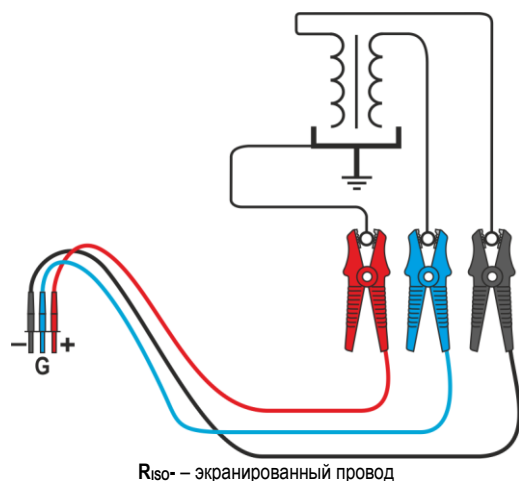


Рис. 3.2. Измерение экранированного кабеля

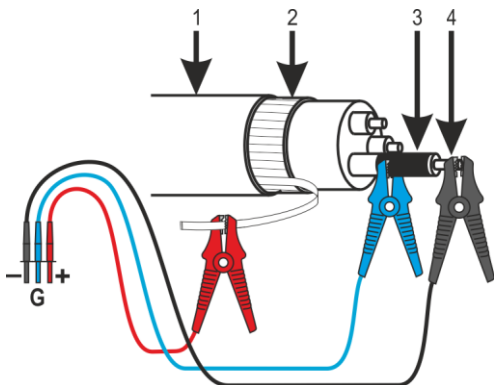
В трансформаторах, кабелях, изоляторах и т. д. существуют **поверхностные сопротивления**, которые могут исказить результат измерения. Для их **устранения** используется трехпроводное измерение с использованием гнезда **G** – GUARD. Ниже приведены примеры применения этого метода.



Измерение сопротивления трансформатора между обмотками. Подсоединяем гнездо **G** измерителя к баку трансформатора, а гнезда **R_{iso+}** и **R_{iso-}** к обмоткам.



Измерение сопротивления изоляции между одной из обмоток и баком трансформатора. Подсоединяем гнездо **G** измерителя ко второй обмотке, а гнездо **R_{iso+}** - к потенциалу земли.



R_{iso} – экранированный провод

1 - оболочка кабеля

2 - экран кабеля

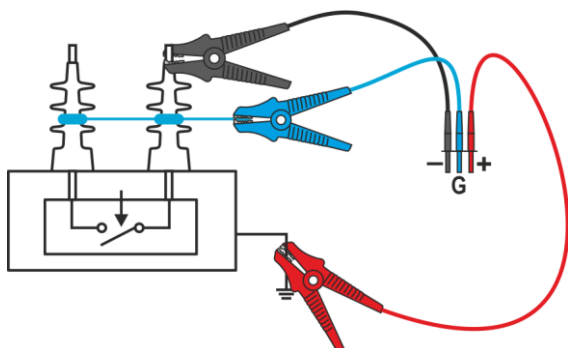
3 - металлическая пленка, намотанная на изоляцию жил

4 - проводящая жила

Измерение сопротивления изоляции кабеля между одной из жил кабеля и его экраном.

Влияние токов (существенное в суровых атмосферных условиях) устраняется таким образом, что к гнезду **G** измерителя мы подсоединяем кусок металлической фольги, которая намотана на изоляцию тестируемой жилы.

Аналогично происходит и при измерениях сопротивления изоляции между двумя жилами кабеля - к клемме **G** присоединяем остальные жилы, не участвующие в измерении.



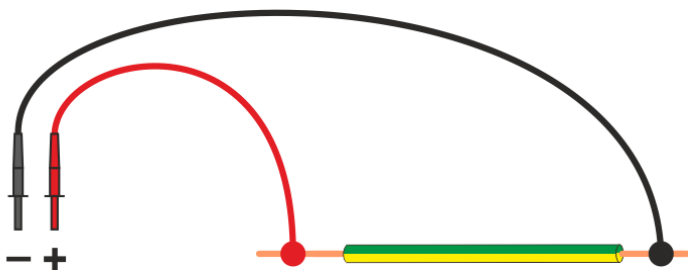
R_{iso} – экранированный провод

Измерение сопротивления изоляции высоковольтного разъединителя.

Соединяем гнездо **G** измерителя с клеммными изоляторами разъединителя.

3.1.3 Подключение в измерениях R_x , R_{CONT}

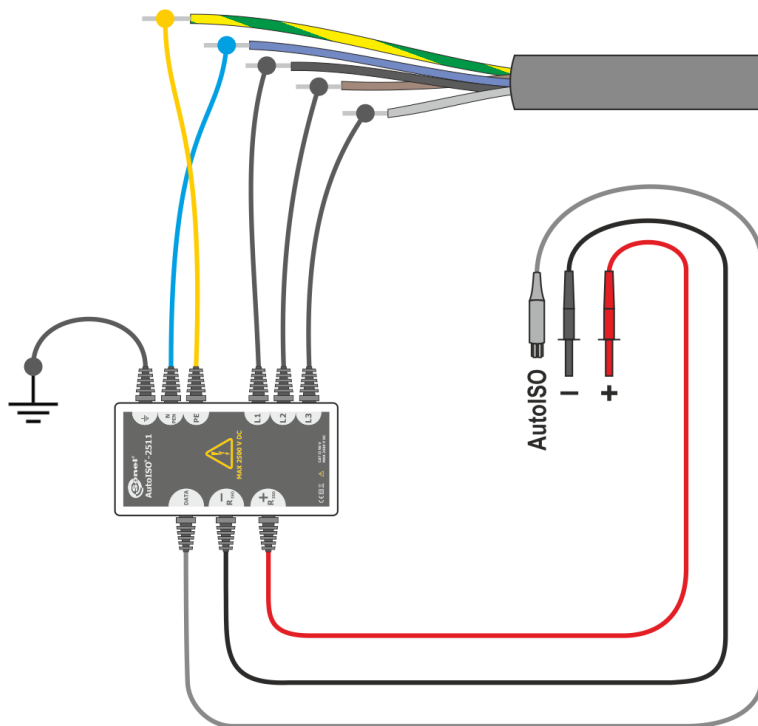
Низковольтное измерение сопротивления реализовано в приведенной ниже схеме.



3.1.4 Измерения с помощью адаптера AutoISO-2511

В зависимости от объекта измерения и принятых стандартов (каждая жила с каждой или жила к другим замкнутым и заземленным), реализация измерения сопротивления изоляции проводов или многожильных кабелей требует выполнения нескольких подключений. Чтобы сократить время испытаний и устранить неизбежные ошибки подключения, компания Sonel рекомендует адаптер, выполняющий за оператора переключение между отдельными парами жил.

Адаптер AutoISO-2511 используется для измерения сопротивления изоляции кабелей и многожильных проводов измерительным напряжением до 2500 В. Использование адаптера исключает возможность ошибки, а также значительно сокращает время, необходимое для проведения измерений сопротивления изоляции между парами жил. Например, для 4-проводных кабелей пользователь выполнит только одно действие по соединению (т. е. подключит адаптер к объекту), а AutoISO-2511 выполнит перекрестное соединение для шести последовательных соединений.



4 Измерения. Визуальный тест

1



Выберите **Визуальный тест (Test wizualny)**.

2

В списке аспектов для проверки отметьте результаты вашей проверки. Нажмите на каждый из элементов нужное количество раз, чтобы ввести соответствующую оценку теста:

- невыполненный,
- учтен,
- незачтенный,
- неопределенный (без четкой оценки),
- не касается (не применяется для данного аспекта),
- пропущенный (преднамеренное, сознательное упущение пользователем, например, из-за отсутствия доступа).



Если вам не хватает аспекта, который вам небезразличен, просто добавьте его в список.

3



Завершите исследование.

4

Появится сводный экран исследования. Прикосновение к балке с результатом покажет ваш выбор из **шага 2**. Если вы хотите ввести дополнительную информацию об исследовании, разверните поле **Вложения (Załączniki)** и заполните поле комментария.

5 Измерения. Электробезопасность

5.1 DD – скорость разряда диэлектрика

Целью исследования является проверка степени влажности изоляции исследуемого объекта. Чем больше его влажность, тем больше ток разряда диэлектрика.

В испытании измеряется ток разряда, возникающий через 60 секунд после завершения измерения (зарядки) изоляции. Индекс DD - это величина, характеризующая качество изоляции, не зависящее от пробного напряжения.

Принцип измерения следующий:

- Сначала тестируемая изоляция заряжается напряжением в течение определенного периода времени. Если напряжение не соответствует установленному напряжению, объект не заряжается, и через 20 секунд измеритель прерывает измерение.
- После завершения процесса зарядки и полярности единственным током, протекающим через изоляцию, является ток утечки.
- Затем изолятор разряжается, и через изоляцию начинает протекать полный ток разряда диэлектрика. Этот ток, первоначально представляет собой сумму тока разряда емкости, которая очень быстро затухает, и ток поглощения. Ток утечки незначителен, потому что нет тестового напряжения.
- Через 1 минуту после короткого замыкания измерительной цепи измеряется текущий ток.

Значение DD рассчитывается по зависимости:

$$DD = \frac{I_{1\min}}{U_{pr} \cdot C}$$





где:

$I_{1\min}$ – ток, измеряемый через 1 минуту после короткого замыкания [нА],

U_{pr} – испытательное напряжение [В],

C – емкость [мкФ].

Результат измерения свидетельствует о состоянии изоляции. Его можно сравнить с таблицей ниже.

Значение DD	Состояние изоляции	
>7	Плохой	
4-7	Слабый	
2-4	Приемлемый	
< 2	Хороший	

Чтобы сделать измерение, вам нужно установить (\pm):

- Номинальное измерительное напряжение U_n ,
- продолжительность измерения t .
- пределы (в случае необходимости).

Измеритель подскажет возможные настройки.

1



- Выберите измерение **DD**.
- Введите параметры измерения (гл. 2.2).

2

Подключите измерительные провода согласно гл. 3.1.2.

3


5 с



Нажмите и удерживайте кнопку **ПУСК (START)** не менее **5 секунд**. Это вызовет 5-секундный обратный отсчет, после чего измерение будет **запущено**.



Быстрый запуск (без задержки в 5 секунд) можно выполнить, нажав кнопку **START**.

Исследование будет продолжаться **до тех пор, пока не будет достигнуто запрограммированное время** или нажатия .



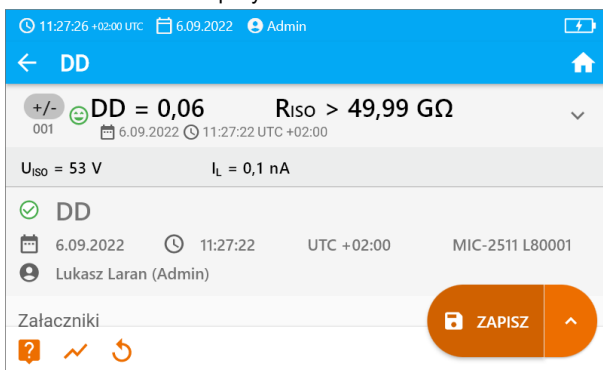
Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



Когда измерение продолжается, вы можете отобразить график (гл. 6.1).

4

После завершения измерения прочитайте результат. Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



Также теперь вы можете просмотреть график (гл. 6.1).

5

Результаты измерения можете:



игнорировать и выйти в меню измерений,



получить снова (появится окно выбора измерения, которое вы хотите повторить),



СОХРАНИТЬ (ZAPISZ) – сохранить в память,



▶ **СОХРАНИТЬ И ДОБАВИТЬ (ZAPISZ I DODAJ)** – создать новую папку/устройство, равное папке / устройству, в котором был сохранен результат ранее выполненного измерения,



▶ **СОХРАНИТЬ В ПРЕДЫДУЩЕМ (ZAPISZ W POPRZEDNIM)** – сохранить результат в папке/устройстве, где был сохранен результат ранее выполненного измерения.



В сильно электромагнитно нарушенных средах измерение может быть чревато дополнительной ошибкой.

5.2 EPA – измерения в зонах EPA

В зонах EPA (зона защиты от электростатического разряда, англ. *Electrostatic Protected Area*) используются материалы для защиты от статического электричества (ESD). Они классифицируются по их сопротивлению и характеристикам удельного сопротивления.

Защитные материалы от разрядов ESD - полную защиту этого типа обеспечивает клетка Фарадея. Важным защитным материалом от статических разрядов является проводящий металл или углерод, который подавляет и ослабляет энергию электрического поля.

Проводящие материалы - характеризуются низким сопротивлением, позволяют быстро перемещать заряд. Если проводящий материал заземлен, то с него быстро вытекают заряды. Примеры проводящих материалов: углерод, металлы-проводники.

Материалы рассеивания заряда - в этих материалах заряды стекают на землю медленнее, чем в проводящих материалах, их разрушительный потенциал уменьшается.

Изоляционные материалы - трудно заземлить. Статические заряды долгое время остаются в материале этого типа. Примеры изоляционных материалов: стекло, воздух, обычно используемая пластиковая упаковка.

Материал	Критерии
Материалы, защищающие от разрядки ESD	$R_v > 100 \text{ Ом}$
Проводящие материалы	$100 \text{ Ом} \leq R_s < 100 \text{ кОм}$
Материалы рассеивания заряда	$100 \text{ кОм} \leq R_v < 100 \text{ ГОм}$
Изоляционные материалы	$R_s \geq 100 \text{ ГОм}$

Чтобы сделать измерение, вам нужно установить ($\pm t$):

- измерительное напряжение U_n – согласно стандарту EN 61340-4-1: 10 В / 100 В / 500 В,
- продолжительность измерения t – согласно EN 61340-4-1: $15 \text{ с} \pm 2$,
- метод измерения:
 - ⇒ сопротивление точка-точка – R_{P1-P2} ,
 - ⇒ сопротивление точка-земля – R_{P-G} ,
 - ⇒ поверхностное сопротивление – R_s ,
 - ⇒ сквозное сопротивление – R_v .
- пределы - см. критерии оценки по стандарту EN 61340-5-1 (таблица ниже).

Материал	Критерии
Поверхности	$R_{P-G} < 1 \text{ ГОм}$ $R_{P1-P2} < 1 \text{ ГОм}$
Полы	$R_{P-G} < 1 \text{ ГОм}$
Проводящая упаковка	$100 \text{ Ом} \leq R_s < 100 \text{ кОм}$
Упаковка, рассеивающая заряды	$100 \text{ кОм} \leq R_s < 100 \text{ ГОм}$
Изоляционная упаковка	$R_s \geq 100 \text{ ГОм}$

Подробные инструкции приведены в стандартах: IEC 61340-5-1, IEC/TR 61340-5-2, ANSI/ESD S20.20, ANSI/ESD S541 и в стандартах, упомянутых в указанных документах.

1



- Выберите измерение **EPA**.
- Выберите метод измерения (гл. 2.2).
- Введите параметры измерения (гл. 2.2).

2

Соедините измерительную систему в соответствии с принятым методом измерения (гл. 3.1.1).


3



Нажмите и удерживайте кнопку **ПУСК (START)** не менее **5 секунд**. Это вызовет 5-секундный обратный отсчет, после чего измерение будет **запущено**.



Быстрый запуск (без задержки в 5 секунд) можно выполнить, нажав кнопку **START**.

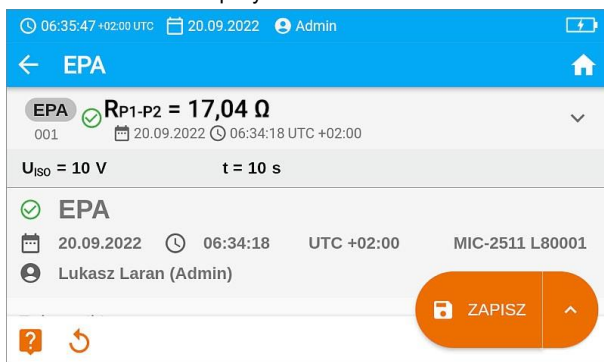
Исследование будет продолжаться **до тех пор, пока не будет достигнуто запрограммированное время** или нажатия .



Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.

4

После завершения измерения прочитайте результат. Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



5

Результаты измерения можете:



игнорировать и выйти в меню измерений,



получить снова (появится окно выбора измерения, которое вы хотите повторить),



СОХРАНИТЬ (ZAPISZ) – сохранить в память,



▶ **СОХРАНИТЬ И ДОБАВИТЬ (ZAPISZ I DODAJ)** – создать новую папку/устройство, равное папке / устройству, в котором был сохранен результат ранее выполненного измерения,



▶ **СОХРАНИТЬ В ПРЕДЫДУЩЕМ (ZAPISZ W POPRZEDNIM)** – сохранить результат в папке/устройстве, где был сохранен результат ранее выполненного измерения.

5.3 RampTest – измерение линейно нарастающим напряжением

Измерение линейно нарастающим напряжением должно определить, при каком значении напряжения постоянного тока изоляция будет (или не будет) пробита. Суть функции:

- исследование измеряемого объекта напряжением, нарастающим до конечного значения U_n ,
- проверка того, сохранит ли объект электроизоляционные свойства, когда максимальное напряжение U_n сохраняется на нем в течение заданного времени t_2 .

Процедура измерения показана на графике ниже.

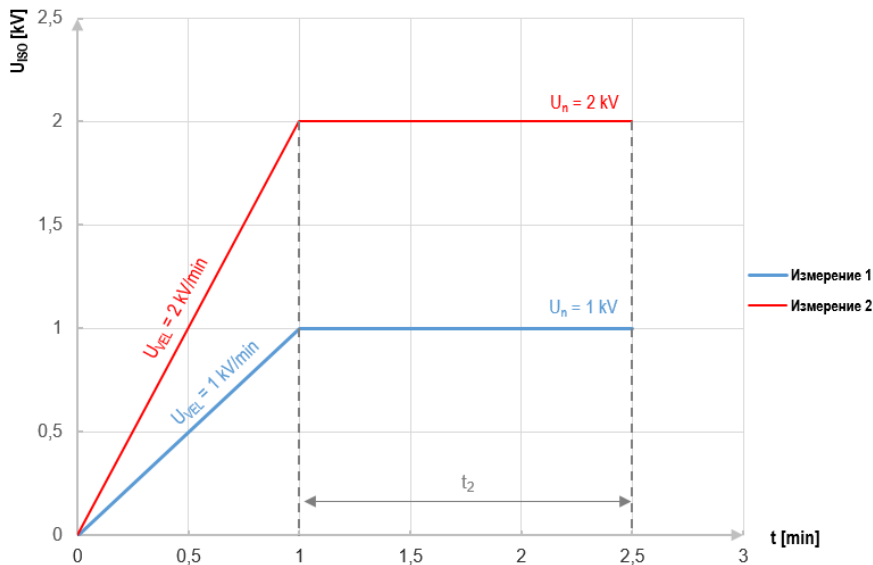


Диаграмма 5.1. Напряжение, подаваемое измерителем как функция времени для двух примеров скорости нарастания

Чтобы выполнить измерение, сначала необходимо установить ($\pm 1\%$):

- напряжение U_n – напряжение, на котором должно закончиться нарастание. Находится в диапазоне 50 В... U_{MAX} ,
- время t - общая продолжительность измерения,
- время t_2 - время, в течение которого напряжение должно сохраняться на исследуемом объекте (Диаграмма 5.1),
- максимальный ток короткого замыкания I_{sc} – если во время измерения измеритель достигнет заданного значения, он войдет в режим ограничения тока, то есть **остановит дальнейшее нарастание** принудительного тока на этом значении,
- предел тока утечки I_L ($I_L \leq I_{sc}$) – если измеряемый ток утечки достигает заданного значения (происходит пробой исследуемого объекта), измерение **прерывается**, и измеритель отображает напряжение, при котором это произошло.

1



- Выберите измерение **RampTest**.
- Введите параметры измерения (гл. 2.2).

2

Подключите измерительные провода согласно гл. 3.1.2.

3



Нажмите и удерживайте кнопку **ПУСК (START)** не менее **5 секунд**. Это вызовет 5-секундный обратный отсчет, после чего измерение будет **запущено**.



Быстрый запуск (без задержки в 5 секунд) можно выполнить, нажав кнопку **START**.

Исследование будет продолжаться **до тех пор, пока не будет достигнуто запрограммированное время** или нажатия .



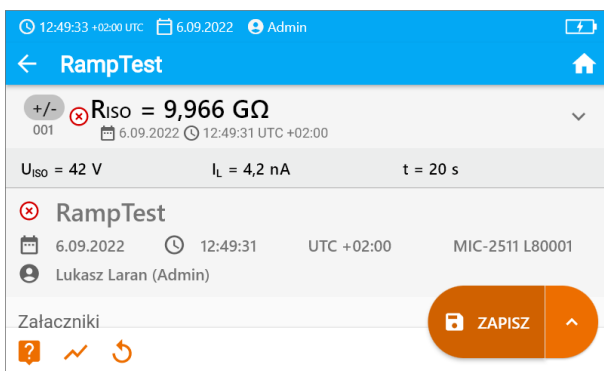
Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



Когда измерение продолжается, вы можете отобразить график (гл. 6.1).

4

После завершения измерения прочитайте результат. Кроме того, теперь прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



Также теперь вы можете просмотреть график (гл. 6.1).

5

Результаты измерения можете:



игнорировать и выйти в меню измерений,



получить снова (появится окно выбора измерения, которое вы хотите повторить),



СОХРАНИТЬ (ZAPISZ) – сохранить в память,



▶ **СОХРАНИТЬ И ДОБАВИТЬ (ZAPISZ I DODAJ)** – создать новую папку/устройство, равное папке / устройству, в котором был сохранен результат ранее выполненного измерения,



▶ **СОХРАНИТЬ В ПРЕДЫДУЩЕМ (ZAPISZ W POPRZEDNIM)** – сохранить результат в папке/устройстве, где был сохранен результат ранее выполненного измерения.

5.4 R_{ISO} – сопротивление изоляции

Прибор измеряет сопротивление изоляции таким образом, что подает на исследуемое сопротивление R измерительное напряжение U_n и измеряет ток I, протекающий через него. При расчете значения сопротивления изоляции метр использует технический метод измерения сопротивления ($R = U/I$).

Чтобы сделать измерение, вам нужно установить ($\pm 1\%$):

- Номинальное измерительное напряжение U_n ,
- продолжительность измерения t (если это разрешено аппаратной платформой),
- времена t_1 , t_2 , t_3 , необходимые для расчета коэффициентов поглощения (если это разрешено аппаратной платформой),
- пределы (в случае необходимости).

Измеритель подскажет возможные настройки.

5.4.1 Измерения с использованием проводов

1



- Выберите измерение R_{ISO}.
- Введите параметры измерения (гл. 2.2).

2

Подключите измерительные провода согласно гл. 3.1.2.

3


5 с



Нажмите и удерживайте кнопку **ПУСК (START)** не менее **5 секунд**. Это вызовет обратный отсчет, во время которого измеритель не генерирует опасное напряжение, и измерение может быть прервано без необходимости разряда исследуемого объекта. После завершения обратного отсчета измерение будет **запущено**.



Быстрый запуск (без задержки в 5 секунд) можно выполнить, нажав кнопку **START**.

Исследование будет продолжаться **до тех пор, пока не будет достигнуто запрограммированное время** или нажатия .



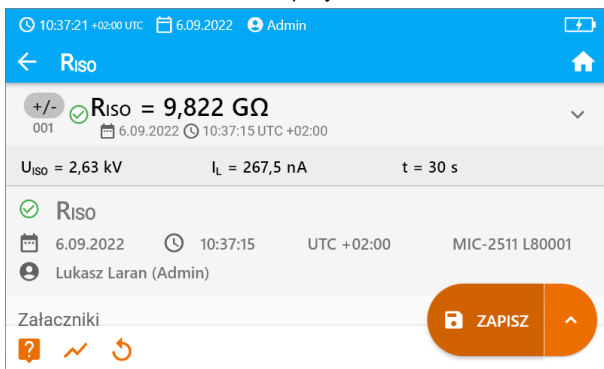
Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



Когда измерение продолжается, вы можете отобразить график (гл. 6.1).

4

После завершения измерения прочитайте результат. Кроме того, теперь прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



U_{iso} – измерительное напряжение

I_L – ток утечки



Также теперь вы можете просмотреть график (гл. 6.1).

5

Результаты измерения можете:



игнорировать и выйти в меню измерений,



получить снова (появится окно выбора измерения, которое вы хотите повторить),



СОХРАНИТЬ (ZAPISZ) - Сохранить в память,



СОХРАНИТЬ И ДОБАВИТЬ (ZAPISZ I DODAJ) – создать новую папку/устройство, равное папке / устройству, в котором был сохранен результат ранее выполненного измерения,



СОХРАНИТЬ В ПРЕДЫДУЩЕМ (ZAPISZ W POPRZEDNIM) – сохранить результат в папке/устройстве, где был сохранен результат ранее выполненного измерения.



- Отключение времени t_2 также отключит время t_3 .
- Таймер обратного отсчета времени измерения срабатывает в момент стабилизации напряжения U_{iso} .
- Сообщение **ПРЕДЕЛ (LIMIT) I** означает работу с ограничением тока инвертора. Если это состояние сохраняется в течение 20 с, измерение прерывается.
- Если измеритель не может зарядить емкость исследуемого объекта, отображается **ПРЕДЕЛ (LIMIT I)**, а через 20 с **измерение прерывается**.
- Короткий звуковой сигнал устанавливает 5-секундные отрезки времени. Если секундомер достигает контрольных точек (времена t_1 , t_2 , t_3), то в течение 1 с отображается обозначение этой точки и издается длинный звуковой сигнал.
- Если значение любого из измеренных частичных сопротивлений выходит за пределы диапазона, значение коэффициента поглощения не отображается – отображаются горизонтальные черточки.
- После завершения измерения емкость измеряемого объекта разряжается путем короткого замыкания клемм R_{iso+} и R_{iso-} - сопротивление ок. 100 кОм. При этом отображается сообщение **РАЗРЯДКА (ROZŁADOWYWANIE)** и значение напряжения U_{iso} , которое сохраняется на объекте. U_{iso} уменьшается со временем до полного разряда.

5.4.2 Измерения с помощью адаптера AutoISO-2511

1



Выберите измерение R_{ISO} .

2

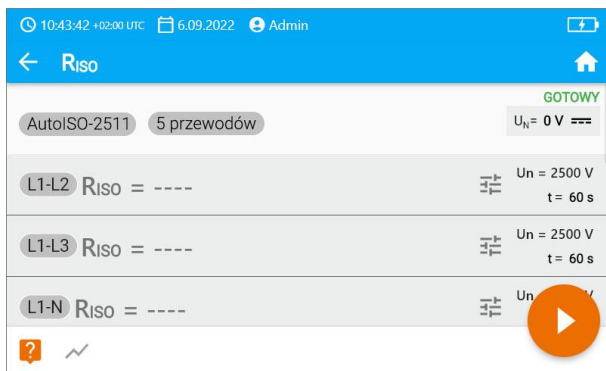
Подключите адаптер согласно **гл. 4**.



После подключения адаптера список доступных функций измерения сузится до тех, которые предназначены для адаптера.

3

На экране появляется этикетка подключенного адаптера и иконка выбора количества проводов исследуемого объекта.



- Определите количество проводов исследуемого объекта.
- Для каждой пары проводов введите параметры измерения (**гл. 2.2**).

4

Подключите адаптер к тестируемому объекту.


5



Нажмите и удерживайте кнопку **ПУСК (START)** не менее **5 секунд**. Это вызовет 5-секундный обратный отсчет, после чего измерение будет **запущено**.



Быстрый запуск (без задержки в 5 секунд) можно выполнить, нажав кнопку **START**.

Исследование будет продолжаться **до тех пор, пока не будет достигнуто запрограммированное время** или нажатия .



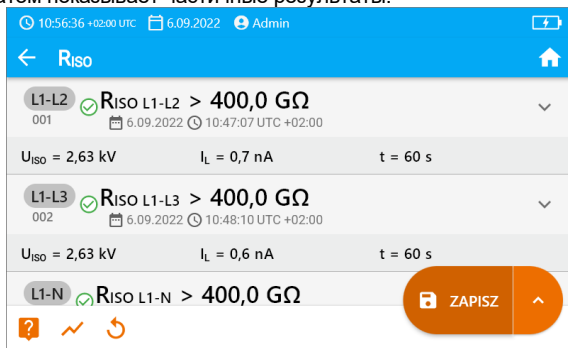
Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



Когда измерение продолжается, вы можете отобразить график (**гл. 6.1**).

6

После завершения измерения прочитайте результат. Кроме того, теперь прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



U_{iso} – измерительное напряжение

I_L – ток утечки



Также теперь вы можете просмотреть график (гл. 6.1).

7

Результаты измерения можете:



игнорировать и выйти в меню измерений,



получить снова (появится окно выбора измерения, которое вы хотите повторить),



СОХРАНИТЬ (ZAPISZ) – сохранить в память,



▶ **СОХРАНИТЬ И ДОБАВИТЬ (ZAPISZ I DODAJ)** – создать новую папку/устройство, равное папке / устройству, в котором был сохранен результат ранее выполненного измерения,



▶ **СОХРАНИТЬ В ПРЕДЫДУЩЕМ (ZAPISZ W POPRZEDNIM)** – сохранить результат в папке/устройстве, где был сохранен результат ранее выполненного измерения.



- Отключение времени t_2 также отключит время t_3 .
- Таймер обратного отсчета времени измерения срабатывает в момент стабилизации напряжения U_{iso} .
- Сообщение **ПРЕДЕЛ (LIMIT) I** означает работу с ограничением тока инвертора. Если это состояние сохраняется в течение 20 с, измерение прерывается.
- Если измеритель не может зарядить емкость исследуемого объекта, отображается **ПРЕДЕЛ (LIMIT I)**, а через 20 с **измерение прерывается**.
- Короткий звуковой сигнал устанавливает 5-секундные отрезки времени. Если секундомер достигает контрольных точек (времена t_1 , t_2 , t_3), то в течение 1 с отображается обозначение этой точки и издается длинный звуковой сигнал.
- Если значение любого из измеренных частичных сопротивлений выходит за пределы диапазона, значение коэффициента поглощения не отображается – отображаются горизонтальные черточки.
- После завершения измерения емкость измеряемого объекта разряжается путем короткого замыкания клемм R_{iso+} и R_{iso-} - сопротивление ок. 100 кОм. При этом отображается сообщение **РАЗРЯДКА (ROZŁADOWYWANIE)** и значение напряжения U_{iso} , которое сохраняется на объекте. U_{iso} уменьшается со временем до полного разряда.

5.5 R_{ISO} 60 s – коэффициент поглощения (DAR)

Коэффициент поглощения (англ. *Dielectric Absorption Ratio* – DAR) определяет состояние изоляции на основе соотношения сопротивлений, измеренных в два момента измерения (R_{t1} , R_{t2}).

- Время t_1 это 15-ая или 30-ая секунда измерения.
- Время t_2 это 60-ая секунда измерения.

Значение коэффициента DAR рассчитывается по формуле:





$$DAR = \frac{R_{t2}}{R_{t1}}$$

где:

R_{t2} – сопротивление, измеренное во времени t_2 ,

R_{t1} – сопротивление, измеренное во времени t_1 .

Результат измерения свидетельствует о состоянии изоляции. Его можно сравнить с таблицей ниже.

Значение DAR	Состояние изоляции	
< 1	Слабый	
1-1,39	Неопределенный	
1,4-1,59	Приемлемый	
>1,6	Хороший	

Чтобы выполнить измерение, сначала необходимо установить ($\overline{\pm}$):

- измерительное напряжение U_n ,
- время t_1 .

1



- Выберите измерение **DAR (R_{ISO} 60 s)**.
- Введите параметры измерения (гл. 2.2).

2

Подключите измерительные провода согласно гл. 3.1.2.

3


5 с



Нажмите и удерживайте кнопку **ПУСК (START)** не менее **5 секунд**. Это вызовет обратный отсчет, во время которого измеритель не генерирует опасное напряжение, и измерение может быть прервано без необходимости разряда исследуемого объекта. После завершения обратного отсчета измерение будет **запущено**.



Быстрый запуск (без задержки в 5 секунд) можно выполнить, нажав кнопку **START**.

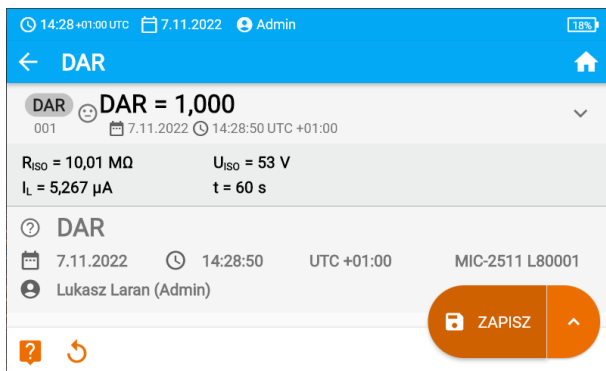
Исследование будет продолжаться **до тех пор, пока не будет достигнуто запрограммированное время** или нажатия .



Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.

4

После завершения измерения прочитайте результат. Кроме того, теперь прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



5

Результаты измерения можете:



игнорировать и выйти в меню измерений,



получить снова (появится окно выбора измерения, которое вы хотите повторить),



СОХРАНИТЬ (ZAPISZ) – сохранить в память,



► **СОХРАНИТЬ И ДОБАВИТЬ (ZAPISZ I DODAJ)** – создать новую папку/устройство, равное папке / устройству, в котором был сохранен результат ранее выполненного измерения,



► **СОХРАНИТЬ В ПРЕДЫДУЩЕМ (ZAPISZ W POPRZEDNIM)** – сохранить результат в папке/устройстве, где был сохранен результат ранее выполненного измерения.

5.6 R_{ISO} 600 s – индекс полярности (PI)

Индекс поляризации (англ. *Polarization Index* – PI) определяет состояние изоляции на основе соотношения сопротивлений, измеренных в два момента измерения (R_{t1}, R_{t2}).

- Время t₁ это 60-ая секунда измерения.
- Время t₂ это 600-ая секунда измерения.

Значение коэффициента PI рассчитывается по формуле:



$$PI = \frac{R_{t2}}{R_{t1}}$$

где:

R_{t2} – сопротивление, измеренное во времени t₂,

R_{t1} – сопротивление, измеренное во времени t₁.

Результат измерения свидетельствует о состоянии изоляции. Его можно сравнить с таблицей ниже.

Значение PI	Состояние изоляции	
< 1	Слабый	
1-2	Неопределенный	
2-4	Приемлемый	
>4	Хороший	

Чтобы выполнить измерение, сначала установите ($\overline{U_{\text{из}}}$) измерительное напряжение U_n.

1



- Выберите измерение **PI (R_{ISO} 600 s)**.
- Введите параметры измерения (гл. 2.2).

2

Подключите измерительные провода согласно гл. 3.1.2.

3


5 с



Нажмите и удерживайте кнопку **ПУСК (START)** не менее **5 секунд**. Это вызовет обратный отсчет, во время которого измеритель не генерирует опасное напряжение, и измерение может быть прервано без необходимости разряда исследуемого объекта. После завершения обратного отсчета измерение будет **запущено**.



Быстрый запуск (без задержки в 5 секунд) можно выполнить, нажав кнопку **START**.

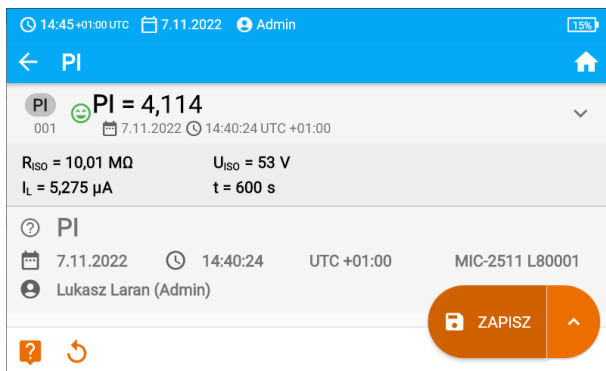
Исследование будет продолжаться **до тех пор, пока не будет достигнуто запрограммированное время** или нажатия .



Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.

4

После завершения измерения прочитайте результат. Кроме того, теперь прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



5

Результаты измерения можете:



игнорировать и выйти в меню измерений,



получить снова (появится окно выбора измерения, которое вы хотите повторить),



СОХРАНИТЬ (ZAPISZ) – сохранить в память,



► **СОХРАНИТЬ И ДОБАВИТЬ (ZAPISZ I DODAJ)** – создать новую папку/устройство, равное папке / устройству, в котором был сохранен результат ранее выполненного измерения,



► **СОХРАНИТЬ В ПРЕДЫДУЩЕМ (ZAPISZ W POPRZEDNIM)** – сохранить результат в папке/устройстве, где был сохранен результат ранее выполненного измерения.



Значение PI не следует рассматривать как надежную оценку состояния изоляции, если оно было получено во время измерения, при котором $R_{11} > 5$ ГОм.

5.7 R_x , R_{CONT} – низковольтное измерение сопротивления

5.7.1 Калибровка измерительных проводов

Чтобы исключить влияние сопротивления измерительных проводов на результат измерения, можно провести его компенсацию (автосброс на нуль).

1



Выберите **Autozero..**


2a



Скрутите измерительные провода вместе. Измеритель в 3 раза измерит сопротивление измерительных проводов. Затем он выдаст **результат за вычетом** этого сопротивления, а в окне измерения сопротивления появится сообщение **Autozero (On)**.

2b



Чтобы **отключить компенсацию** сопротивления проводов, повторите **шаг 2** с открытыми измерительными проводами и нажмите . В этом случае результат измерения будет **содержать сопротивление измерительных проводов**, а в окне измерения сопротивления будет отображаться сообщение **Autozero (Off)**.

5.7.2 R_x – измерение сопротивления

1



Выберите измерение R_x .

2

Подключите измерительные провода согласно **гл. 3.1.3**.

3



Измерение начнется автоматически и будет продолжаться постоянно.

5.7.3 R_{CONT} – измерение сопротивления защитных проводов и компенсационных соединений током ± 200 мА

1



- Выберите измерение R_{CONT} .
- Введите параметры измерения (гл. 2.2).


2

Подключите измерительные провода согласно гл. 3.1.3.

3



Нажмите ПУСК (START).

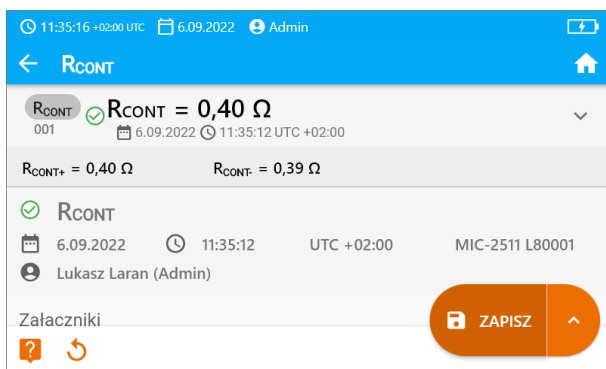
Исследование будет продолжаться **до тех пор, пока не будет достигнуто запрограммированное время** или нажатия .



Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.

4

После завершения измерения прочитайте результат. Кроме того, теперь прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты измерения.



Результат представляет собой среднее арифметическое из значений двух измерений при токе 200 мА с противоположными полярностями: R_{CONT+} и R_{CONT-} .

$$R = \frac{R_{CONT+} + R_{CONT-}}{2}$$

5

Результаты измерения можете:



игнорировать и выйти в меню измерений,



получить снова (появится окно выбора измерения, которое вы хотите повторить),



СОХРАНИТЬ (ZAPISZ) – сохранить в память,



СОХРАНИТЬ И ДОБАВИТЬ (ZAPISZ I DODAJ) – создать новую папку/устройство, равное папке / устройству, в котором был сохранен результат ранее выполненного измерения,



СОХРАНИТЬ В ПРЕДЫДУЩЕМ (ZAPISZ W POPRZEDNIM) – сохранить результат в папке/устройстве, где был сохранен результат ранее выполненного измерения.

5.8 SPD – измерение ограничителей перенапряжений

Ограничитель перенапряжения ОПН (SPD - surge protecting device) используются на объектах с системами молниезащиты и без них. Они обеспечивают безопасность электроустановки в случае неконтролируемого повышения напряжения в сети, например, из-за удара молнии. В основе ОПН для защиты электроустановок и подключенного оборудования обычно лежат варисторы или разрядники.

Ограничители варисторного типа подвержены процессам старения: ток утечки, который для новых устройств составляет 1 мА (это также указано в стандарте EN 61643-11), со временем увеличивается, вызывая перегрев варистора, что может привести к короткому замыканию его структуры. Условия окружающей среды, в которых установлен ограничитель (температура, влажность и т. д.), а также количество перенапряжений, должным образом отводимых на землю, также имеют большое значение для срока службы ограничителя.

Ограничитель перенапряжения выходит из строя (отводит импульс перенапряжения на землю), когда перенапряжение превышает его максимальное рабочее напряжение. Тест позволяет определить, правильно ли это происходит. Измеритель подает на ограничитель возрастающее напряжение с заданной крутизной переднего фронта, проверяя, при каком значении произойдет пробой.

Измерения проводятся при постоянном напряжении. Поскольку ограничители работают при переменном напряжении, результат преобразуется из постоянного напряжения в переменное по формуле:

$$U_{AC} = \frac{U_{DC}}{1,15\sqrt{2}}$$

Ограничитель перенапряжения можно считать неисправным, если **пробивное напряжение U_{AC}** :

- **превышает 1000 В** – тогда в ограничителе происходит пробой и он не выполняет защитную функцию,
- **слишком высокое** – тогда установка, защищенная ограничителем, не защищена полностью, так как через нее могут проникать меньшие импульсы,
- **слишком низкое** – это означает, что ограничитель может разряжать на землю сигналы, близкие к номинальному напряжению.

Перед испытанием:

- проверьте, каковы безопасные напряжения для тестируемого ограничителя. Убедитесь, что вы не повредите его при заданных параметрах испытания. В случае возникновения трудностей следуйте стандарту EN 61643-11,
- отсоедините ограничитель от напряжения – отсоедините от него провода напряжения или снимите испытываемую вставку.

Чтобы сделать измерение, вам нужно установить ($\overline{U_{AC}}$):

- измеряемое напряжение U_n – максимальное напряжение, которое может быть приложено к ограничителю. Крутизна фронта напряжения (скорость нарастания) также зависит от его выбора (1000 В: 200 В/с, 2500 В: 500 В/с),
- Предельное напряжение U_C **AC (max)** - параметр, указанный на корпусе испытуемого ограничителя. Это максимальное напряжение, при котором он не должен пробиваться,
- диапазон допуска U_C **AC tol.** [%] для фактического напряжения пробоя. Он определяет диапазон $U_{AC} MIN \dots U_{AC} MAX$, в который должно попадать фактическое напряжение ограничителя, где:

$$U_{AC} MIN = (100\% - U_C AC tol) U_C AC (max)$$
$$U_{AC} MAX = (100\% + U_C AC tol) U_C AC (max)$$

Значение допуска должно быть получено из материалов производителя ограничителя, например, из листа технических данных. Стандарт EN 61643-11 допускает максимальный допуск в 20%.

1



- Выберите измерение **SPD**.
- Введите параметры измерения (гл. 2.2).

2

Подключите измерительные провода:

- + к фазной клемме ограничителя,
- - к клемме, соединяющей ограничитель с землей.

3




5 с

Нажмите и удерживайте кнопку **ПУСК (START)** не менее **5 секунд**. Это вызовет 5-секундный обратный отсчет, после чего измерение будет **запущено**.

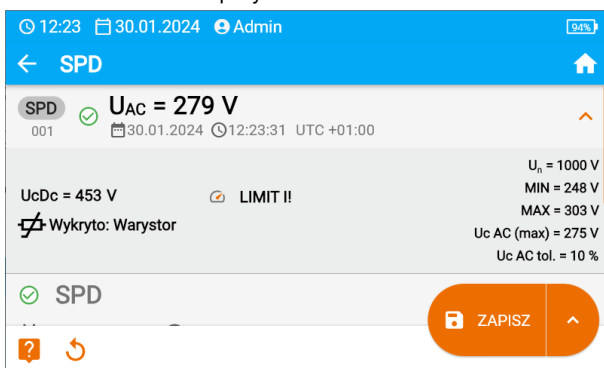


Быстрый запуск (без задержки в 5 секунд) можно выполнить, нажав кнопку **START**.

Испытание будет продолжаться до тех пор, пока **ограничитель не будет пробит** или не будет нажат .

4

После завершения измерения прочитайте результат. Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



U_{AC} – напряжение переменного тока, при котором произошел пробой разрядника

$U_{cDc} = U_{DC}$ – напряжение постоянного тока, при котором произошел пробой ограничителя

Обнаружено:... - идентифицированный тип ограничителя

U_n – максимальное измеряемое напряжение постоянного тока

$MIN = U_{AC} MIN$ – нижний предел диапазона, в котором должно находиться напряжение U_{AC}

$MAX = U_{AC} MAX$ – верхний предел диапазона, в котором должно находиться напряжение U_{AC}

$U_c AC (max)$ – максимальное значение рабочего напряжения, указанное на ограничителе

$U_c AC tol.$ – диапазон допуска для фактического напряжения пробоя ограничителя

5

Результаты измерения можете:



игнорировать и выйти в меню измерений,



получить снова (появится окно выбора измерения, которое вы хотите повторить),



СОХРАНИТЬ (ZAPISZ) – сохранить в память,



СОХРАНИТЬ И ДОБАВИТЬ (ZAPISZ I DODAJ) – создать новую папку/устройство, равное папке / устройству, в котором был сохранен результат ранее выполненного измерения,



СОХРАНИТЬ В ПРЕДЫДУЩЕМ (ZAPISZ W POPRZEDNIM) – сохранить результат в папке/устройстве, где был сохранен результат ранее выполненного измерения.

5.9 SV – измерение скачкообразным напряжением

Измерение скачкообразным напряжением (англ. *Step Voltage* – SV) должно показать, что независимо от значения измеряемого напряжения объект с хорошими резистивными свойствами не должен существенно изменять свое сопротивление. В этом режиме измеритель выполняет серию из пяти измерений со скачкообразным увеличением напряжения на значение, зависящее от установленного максимального напряжения:

- **250 В:** 50 В, 100 В, 150 В, 200 В, 250 В,
- **500 В:** 100 В, 200 В, 300 В, 400 В, 500 В,
- **1 кВ:** 200 В, 400 В, 600 В, 800 В, 1000 В,
- **2,5 кВ:** 500 В, 1 кВ, 1,5 кВ, 2 кВ, 2,5 кВ,
- **Пользовательское (Niestandardowe):** вы можете ввести любое максимальное напряжение U_{MAX} , которое будет достигнуто с шагом $1/5 U_{MAX}$. Например, **700 В:** 140 В, 280 В, 420 В, 560 В, 700 В.



Доступные напряжения зависят от аппаратной платформы.

Чтобы выполнить измерение, сначала необходимо установить ($\overline{\text{SET}}$):

- максимальное (конечное) напряжение измерения U_n .
- продолжительность измерения t .

Конечный результат записывается для каждого из пяти измерений, что сигнализируется звуком.

1



- Выберите измерение **SV**.
- Введите параметры измерения (гл. 2.2).

2

Подключите измерительные провода согласно гл. 3.1.2


3



Нажмите и удерживайте кнопку **ПУСК (START)** не менее **5 секунд**. Это вызовет 5-секундный обратный отсчет, после чего измерение будет **запущено**.



Быстрый запуск (без задержки в 5 секунд) можно выполнить, нажав кнопку **START**.

Исследование будет продолжаться **до тех пор, пока не будет достигнуто запрограммированное время** или нажатия .



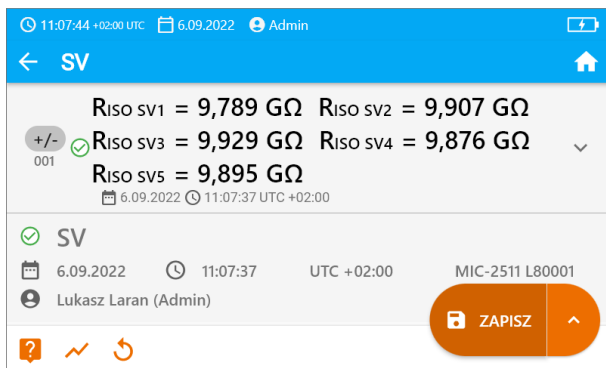
Прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты.



Когда измерение продолжается, вы можете отобразить график (гл. 6.1).

4

После завершения измерения прочитайте результат. Кроме того, теперь прикосновение к балке с результатом показывает частичные результаты измерения.



Также теперь вы можете посмотреть график (гл. 6.1).

5

Результаты измерения можете:



игнорировать и выйти в меню измерений,



получить снова (появится окно выбора измерения, которое вы хотите повторить),



СОХРАНИТЬ (ZAPISZ) – сохранить в память,



СОХРАНИТЬ И ДОБАВИТЬ (ZAPISZ I DODAJ) – создать новую папку/устройство, равное папке / устройству, в котором был сохранен результат ранее выполненного измерения,



СОХРАНИТЬ В ПРЕДЫДУЩЕМ (ZAPISZ W POPRZEDNIEM) – сохранить результат в папке/устройстве, где был сохранен результат ранее выполненного измерения.



- Отключение времени t_2 также отключит время t_3 .
- Таймер обратного отсчета времени измерения срабатывает в момент стабилизации напряжения U_{ISO} .
- Сообщение **ПРЕДЕЛ (LIMIT) I** означает работу с ограничением тока инвертора. Если это состояние сохраняется в течение 20 с, измерение прерывается.
- Если измеритель не может зарядить емкость исследуемого объекта, отображается **ПРЕДЕЛ (LIMIT I)**, а через 20 с **измерение прерывается**.
- Короткий звуковой сигнал устанавливает 5-секундные отрезки времени. Если секундомер достигает контрольных точек (времена t_1 , t_2 , t_3), то в течение 1 с отображается обозначение этой точки и издается длинный звуковой сигнал.
- Если значение любого из измеренных частичных сопротивлений выходит за пределы диапазона, значение коэффициента поглощения не отображается – отображаются горизонтальные черточки.
- После завершения измерения емкость измеряемого объекта разряжается путем короткого замыкания клемм R_{ISO+} и R_{ISO-} - сопротивление ок. 100 кОм. При этом отображается сообщение **РАЗРЯДКА (ROZŁADOWYWANIE)** и значение напряжения U_{ISO} , которое сохраняется на объекте. U_{ISO} уменьшается со временем до полного разряда.

6 Специальные функции

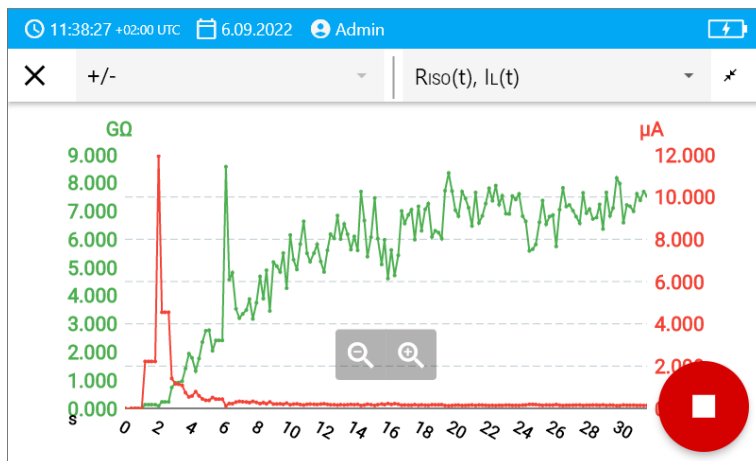
6.1 Диаграммы R_{ISO}

1a



Когда измерение R_{ISO} продолжается, вы можете отобразить диаграмму. С помощью списков на верхней панели вы можете отобразить:

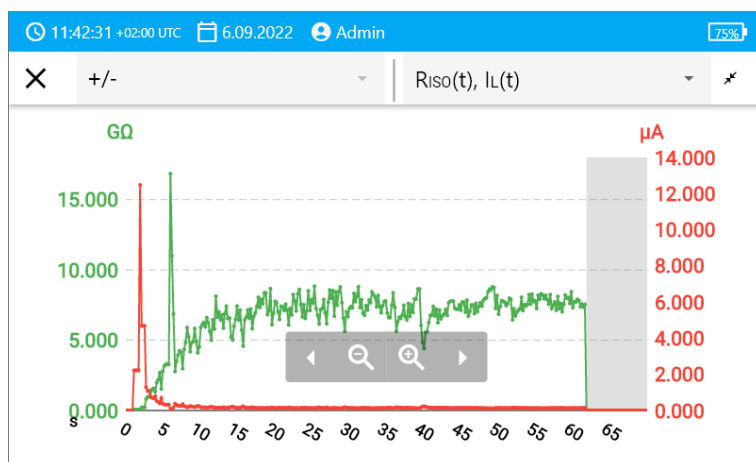
- график для желаемой пары проводов, набор данных для представления.



1b

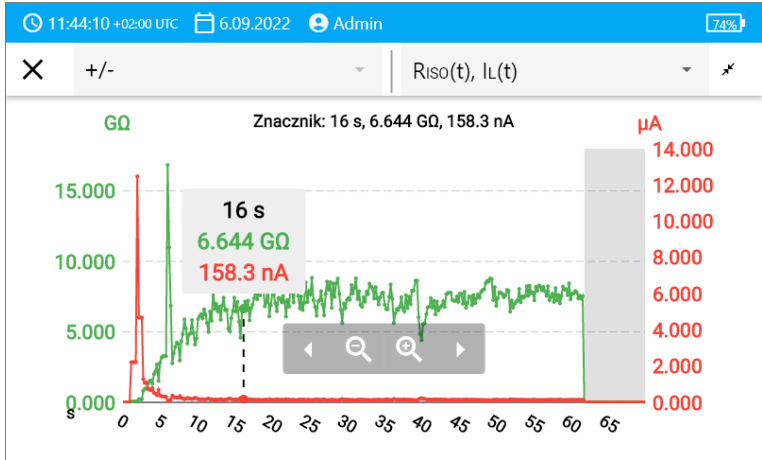


Вы также можете вызвать диаграмму после завершения измерения.





Во время или после измерения для данной секунды исследования вы можете отобразить или скрыть частичный результат. Для этого на графике просто нажмите на интересующую вас точку.



Описание функциональных икон

- | | |
|-----------------------|--|
| +/- | Обозначение измеряемой пары проводов. Если измерение продолжается, доступна только измеренная в данный момент пара |
| L1/L2
пользователя | |
| | Переключение на сокращенный график (последние 5 секунд измерения) |
| | Размещение всей диаграммы на экране |
| | Горизонтальная прокрутка графика |
| | Расширение графика по горизонтали |
| | Сужение графика по горизонтали |
| X | Возвращение к экрану измерения |

6.2 Коррекция результата R_{ISO} до эталонной температуры

Измеритель может преобразовывать значение R_{ISO} в сопротивление при эталонной температуре в соответствии со стандартом ANSI/NETA ATS-2009. Чтобы получить такие результаты, необходимо:

- ввести значение температуры вручную или
- подключить к измерителю температурный зонд.

Доступны следующие возможности:

- R_{ISO} , пересчитанная на значение при 20°C для масляной изоляции (это относится, например, к изоляции кабеля),
- R_{ISO} , пересчитанная на значение при 20°C для постоянной изоляции (это относится, например, к изоляции кабеля),
- R_{ISO} , пересчитанная на значение при 40°C для масляной изоляции (это относится, например, к вращающимся машинам),
- R_{ISO} , пересчитанная на значение при 40°C для твердой изоляции (это относится, например, к вращающимся машинам).

6.2.1 Коррекция без температурного зонда

1



Сделайте измерение.

2



Сохраните результат в памяти

3



В памяти измерителя перейдите к этому результату.

4

Введите температуру исследуемого объекта и тип его изоляции. Затем измеритель преобразует измеренное сопротивление в сопротивления при эталонной температуре: 20°C ($R_{ISO\ k20}$) и 40°C ($R_{ISO\ k40}$).



X Temperatura	
Temperatura	Rodzaj izolacji
30 °C	stała
✓ $R_{ISO} = 7,238\ G\Omega$ T = 30°C	
$R_{ISO\ k20} = 11,4G\Omega$	$R_{ISO\ k40} = 4,6G\Omega$



Чтобы получить показания температуры, вы также можете подключить к измерителю температурный зонд и ввести полученные показания. См. **раздел 6.2.2, шаг 1**.

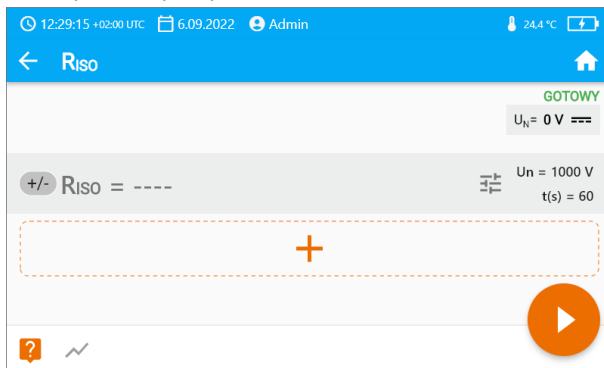
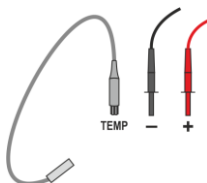
6.2.2 Коррекция с помощью температурного зонда




ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ


Для обеспечения безопасности пользователя недопустимо прикреплять температурный зонд к объектам, находящимся под напряжением выше 50 В относительно земли. Рекомендуется предварительно заземлить испытуемый объект перед установкой зонда.

- 1 Подключите к измерителю температурный зонд. В верхней части экрана будет отображаться температура, измеренная прибором.



- 2  Сделайте измерение.

- 3  Сохраните результат в памяти

- 4  В памяти измерителя перейдите к этому результату.

5

Введите тип изоляции исследуемого объекта; температура, при которой было сделано измерение, уже будет в памяти и не может быть изменена. Измеритель преобразует измеренное сопротивление в сопротивления при эталонной температуре: 20°C ($R_{ISO\ k20}$) и 40°C ($R_{ISO\ k40}$).



12:26:34 +02:00 UTC 6.09.2022 Admin 24,4 °C 68%	
× Temperatura	
Temperatura	Rodzaj izolacji
24,4 °C	stała
✓ Riso = 9,915 GΩ T = 24,4°C	
R _{ISO k20} = 12,4GΩ	R _{ISO k40} = 5GΩ














Вы измените единицу температуры, следуя гл. 1.5.4.

7 Память измерителя

7.1 Структура и управление памятью

Память результатов измерений имеет древовидную структуру. Он состоит из родительских папок (максимум 100), в которые вложены дочерние объекты (максимум 100). Количество этих объектов произвольно. Каждый содержит подобъекты. Максимальное общее количество измерений - 9999.


Просмотр и управление структурой памяти очень просты и интуитивно понятны – см. Дерево ниже.

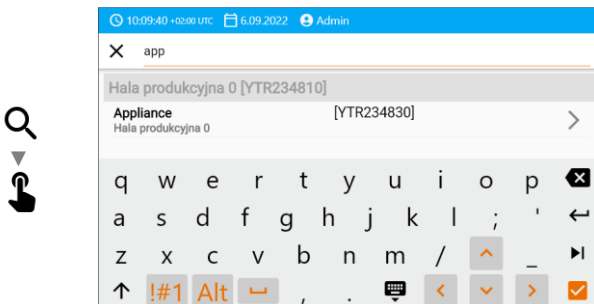
-  Добавить новый:
 -  папка
 -  прибор
 -  измерение (и перейдите в меню измерения, чтобы выбрать и выполнить измерение)
-  Войдите в объект и:
 -  показать параметры
 -  показать детали объекта
 -  редактировать данные объекта (введите/отредактируйте его характеристики)
-  Выделите объект и:
 -  выбрать все объекты
 -  удалить выделенные объекты



- В меню памяти вы увидите, сколько папок (📁) и результатов измерений (📊) в данном объекте.
- Когда число результатов в памяти достигает максимума, то запись следующего возможна при условии перезаписи им результата самого старого. В этой ситуации перед записью измеритель выдает соответствующее предупреждение.




7.2 Поисковая система

Для более быстрого поиска нужной папки или объекта воспользуйтесь поисковой системой. Выбрав иконку , просто введите название того, что вы ищете, и нажмите на соответствующий результат, чтобы продолжить.













7.3 Введение результатов измерений в память

Вы можете записать измерения двумя способами:








- выполняя измерение, а затем назначая его объекту в структуре памяти ()
- входя в объект в структуре памяти и с этого уровня выполняя измерение ( ).

Однако вы не сохраните их непосредственно в родительских папках. Вы должны создать для них дочерний объект.

7.3.1 От результата измерения до объекта в памяти

-  Завершите измерение или подождите, пока оно не закончится.
-  Сохраните результат в памяти (**СОХРАНИТЬ (ZAPISZ)**).
  Создайте новую папку / устройство, равную папке / устройству, в котором вы сохранили результат ранее выполненного измерения (**СОХРАНИТЬ И ДОБАВИТЬ (ZAPISZ I DODAJ)**).
  Сохраните результат в папке / устройстве, где был сохранен результат ранее выполненного измерения (**СОХРАНИТЬ В ПРЕДЫДУЩЕМ (ZAPISZ W POPRZEDNIM)**).
-     Если вы выбрали опцию **СОХРАНИТЬ (ZAPISZ)**, откроется окно выбора места для сохранения результата. Выберите подходящий и запишите в него результат.

7.3.2 От объекта в памяти до результата измерения


-   В памяти измерителя перейдите к месту, где вы хотите сохранить результаты.
-   Выберите измерение, которое вы хотите провести
-   Сделайте измерение.
-  Запишите результат в память.

8 Решение проблем

Прежде чем отправлять прибор на ремонт, необходимо обратиться в сервисный центр – возможно, будет обнаружено, что измеритель не поврежден, а проблема возникла по другой причине.







Устранение повреждений измерителя должно проводиться только в организациях, уполномоченных производителем.

В приведенной ниже таблице описаны рекомендуемые действия в некоторых ситуациях, возникающих при использовании измерителя.

Симптом	Способ действия
Возникают проблемы с записью или чтением измерений.	
Возникают проблемы при перемещении по папкам.	Оптимизировать память измерителя (гл. 1.5.6).
Ремонт памяти измерителя не дал ожидаемых результатов.	Сбросить память измерителя (гл. 1.5.6).
Есть проблемы, препятствующие использованию памяти.	
Отчетливо ощущается замедление работы измерителя: длительная реакция на касание экрана, задержки при перемещении по меню, длительное сохранение в памяти и т.д.	Восстановить заводские настройки измерителя (гл. 1.5.6).
Сообщение FATAL ERROR и код ошибки.	Обратитесь в службу поддержки и сообщите код ошибки для получения помощи.
измеритель не реагирует на действия пользователя.	Нажмите и удерживайте кнопку  в ок. 7 секунд, чтобы выключить измеритель.

9 Дополнительная информация, отображаемая измерителем

9.1 Электробезопасность

	Наличие измерительного напряжения на клеммах измерителя.
 ШУМ (SZUM)	На исследуемом объекте возникает мешающее напряжение менее 50 В постоянного тока или 1500 В переменного тока. Измерение возможно, но может быть чревато дополнительной ошибкой.
 LIMIT I	Включение ограничения тока. Отображение символа сопровождается непрерывным звуковым сигналом.
 HILE	Прокол изоляции объекта, измерение прерывистое. Надпись появляется после надписи ПРЕДЕЛ I (LIMIT I) , и сохраняющейся в течение 20 с во время измерения в ситуации, когда ранее напряжение достигло номинального уровня.
 UDET $U_N > 50 \text{ В}$	На объекте существует опасное напряжение. Измерение не будет сделано. Кроме того, помимо отображаемой информации: <ul style="list-style-type: none">• отображение значения напряжения U_N на объекте,• имеется двухтональный звуковой сигнал,• мигает красный светодиод.
 РАЗГРУЗКА (ROZŁADOWYWANIE)	Идет разгрузка исследуемого объекта.

10 Производитель

Производителем прибора, отвечающим за гарантийный и пост-гарантийный сервис, является:

SONEL S.A.

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Польша

Тел. +48 74 884 10 53 (Обслуживание клиентов)

E-mail: customerservice@sonel.com

Сайт: www.sonel.com



SONEL S.A.

Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Польша

Обслуживание клиентов

Тел. +48 74 884 10 53
E-mail: customerservice@sonel.com

www.sonel.com