

## Краткое руководство

# Прибор для испытаний и диагностики СНЧ **frida / frida TD**



## В целях вашей безопасности



С данным кратким руководством разрешается работать только после ознакомления с полной версией руководства по эксплуатации.

## В целях вашей безопасности



### **ОПАСНОСТЬ**

**Высокое электрическое напряжение.  
Опасность для жизни или опасность получения травм от удара электрическим током!**

Выполнение работ с высоким электрическим напряжением требует от персонала особого внимания и принятия спец. мер для обеспечения безопасности.

- » Соблюдать указания по технике безопасности руководства по эксплуатации.
- » Соблюдать местные предписания по технике безопасности и безаварийной работе (отвечающие современному техническому уровню).
- » Соблюдать национальные и международные стандарты и директивы.
- » Эксплуатировать прибор только, если он находится в безупречном техническом состоянии.
- » Не допускать эксплуатации в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
- » Использовать средства инд. защиты для защиты от электротравм и ожогов паразитной электр. дугой.

### **Перед каждым вводом в эксплуатацию:**

- » Обесточить места работы:
  1. Отключить объект испытания по всем контактам.
  2. Заблокировать от случайного включения.
  3. Исключить подачу напряжения.
  4. Заземлить и замкнуть накоротко все фазы объекта испыт.
  5. Закрыть или отгородить находящиеся под напряжением близлежащие элементы.
- » Заземлить прибор.
- » Подключить прибор к объекту испытания и разместить защитные ограждения в месте подключения и на дальнем конце объекта испытания.
- » Разместить ясную маркировку в зоне испытания и в конечных точках.
- » Использовать надлежащие средства индив. защиты, чтобы защитить себя от электрической дуги и электротравм.

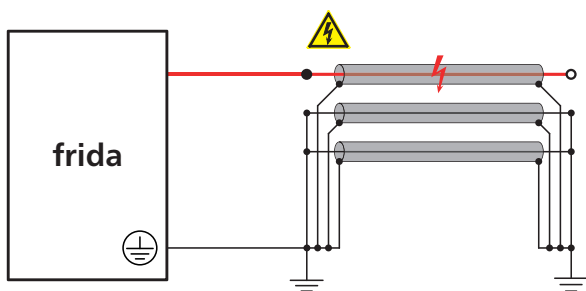
### **Меры по предотвращению несанкционированного пуска:**

- » Покидая прибор, нажать аварийный выключатель и вынуть ключ.

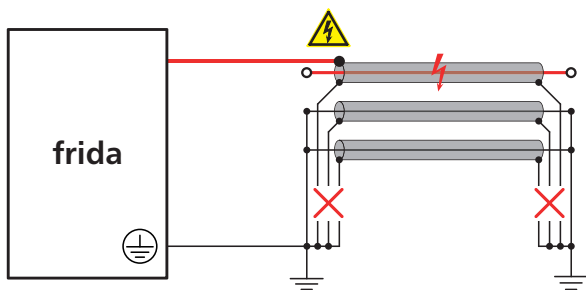
## В целях вашей безопасности

# Схемы подключения

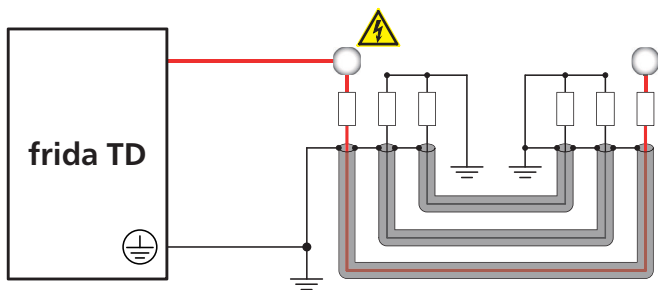
## Испытание кабеля



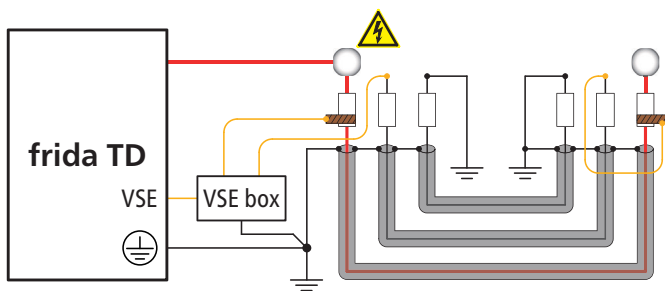
## Испытание кабельной оболочки



## Измерение $\tan \delta$ / без VSE-Box

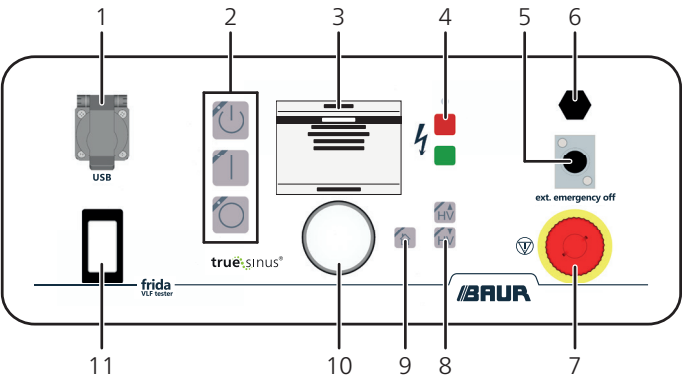


## Измерение $\tan \delta$ / с VSE-Box



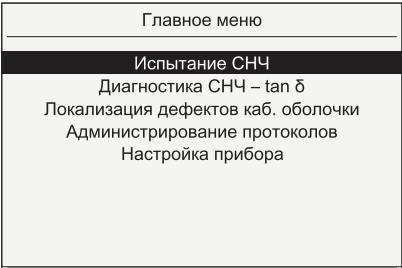
# Схемы подключения

Панель управления



|    |                                                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Разъем USB                                                                                                                                         |
| 2  | Кнопки включения и выключения высокого напряжения:<br>⏻ «Готов к включению»<br>⚡ «Включить высокое напряжение»<br>⏻ «Выключить высокое напряжение» |
| 3  | Дисплей                                                                                                                                            |
| 4  | Индикатор состояния:<br>■ Готов к эксплуатации<br>■ (мигает) Готов к включению<br>■ В работе                                                       |
| 5  | Разъем для внешнего аварийного блока                                                                                                               |
| 6  | Высоковольтный соединительный кабель                                                                                                               |
| 7  | Аварийный выключатель с блокирующим ключом                                                                                                         |
| 8  | Кнопки регулирования высокого напряжения                                                                                                           |
| 9  | Кнопка «Назад»: Возврат к предыдущему пункту меню                                                                                                  |
| 10 | Ручка настройки: Предназначена для навигации в меню                                                                                                |
| 11 | Главный выключатель                                                                                                                                |

Главное меню



| Пункт меню                             | Функция                                                                                   |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Испытание СНЧ</b>                   | Используется для выполнения испытания кабеля в ручном и автоматическом режиме             |
| <b>Диагностика СНЧ – tan δ</b>         | Используется для выполнения измерений коэффициента диэлектрических потерь и испытания MWT |
| <b>Поиск повреждений каб. оболочки</b> | Используется для поиска повреждений кабельной оболочки                                    |
| <b>Администрирование протоколов</b>    | Используется для экспорта или удаления всех протоколов                                    |
| <b>Настройки прибора</b>               | Используется для настройки параметров прибора                                             |

Настройки прибора

» Чтобы выполнить общие настройки прибора, выбрать в главном меню пункт **Настройка прибора**.

| Пункт меню                            | Описание                                                                                                              |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Информация</i>                     | Просмотр информации о приборе: серийный номер, версия микропрогр. обеспечения и т.д.                                  |
| <i>Язык</i>                           | Выбор языка меню.                                                                                                     |
| <i>Дата и время</i>                   | Настройка даты и времени.                                                                                             |
| <i>Меню включения</i>                 | Установка меню включения.                                                                                             |
| <i>Контрастность дисплея</i>          | Настройка контрастности дисплея.                                                                                      |
| <i>Настройки испытания</i>            | Сохранить температуру окр. среды в протоколе (да/нет), автом. снижение напряжения (да/нет).                           |
| <i>Демонстрац. режим</i>              | Активация дем. режима: в дем. режиме можно ознакомиться со структурой меню прибора без включения высокого напряжения. |
| <i>Настройки для дист. управления</i> | Показывать пункт меню <b>Дистанц. управление через ПО BAUR</b> в главном меню (да/нет).                               |

Символы на экране

| Сокращение              | Значение                                                                       |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <i>I</i>                | Выходной ток                                                                   |
| <i>f</i>                | Частота                                                                        |
| <i>V<sub>ивых</sub></i> | Скорость нарастания напряжения (форма напряж. «прямоугольник»)                 |
| <i>I<sub>vse</sub></i>  | Токи утечки, зарегистрированные устройством VSE-Box                            |
| <i>U<sub>ном</sub></i>  | Номинальное напряжение                                                         |
| <i>U<sub>мак</sub></i>  | Максимальное напряжение                                                        |
| <i>R</i>                | Сопротивление                                                                  |
| <i>C</i>                | Электрическая емкость                                                          |
| <i>TD</i>               | Текущий коэффициент диэлектрических потерь                                     |
| <i>MTD</i>              | Ср. значение коэффициента диэлектр. потерь                                     |
| <i>ΔTD</i>              | Изменение коэффициента диэлектрических потерь при изменении напряжения         |
| <i>SDTD</i>             | Устойчивость коэффициента диэлектрических потерь: стандартное отклонение       |
| <i>ΔTDt</i>             | Изменение коэффициента диэлектр. потерь с течением времени (при измерении MWT) |
| <i>t</i>                | Длительность испытания                                                         |
| <i>Ш</i>                | Шаг напряжения                                                                 |
| <i>И</i>                | Измерение                                                                      |
| <i>L</i>                | Фаза                                                                           |
| ☺                       | Результаты измерения в допустимом диапазоне                                    |
| ☹                       | Кабель частично поврежден. Рекомендуется дальнейшее наблюдение.                |
| ☹                       | Кабель поврежден. Требуется принять соответствующие меры.                      |
| ⊗                       | Измерение прервано.                                                            |

# Испытание кабеля в ручном режиме

 **ОПАСНОСТЬ!**

**Опасность для жизни при ударе электрическим током!**

» Принять все необходимые меры для обеспечения безопасности. [\[➡ В целях Вашей безопасности\]](#)

1. Подключить и заземлить прибор для выполнения испытания кабеля. [\[➡ Испытание кабеля – схема подключения\]](#)
2. Включить главный выключатель. Прибор готов к работе (индикатор состояния: .
3. В главном меню выбрать **Испытание СНЧ> Ручное испытание.**

Ручное испытание VLF синус Авто



0.0 кВэфф

f = Авто

Уном = 1.0 кВэфф

I = 0.000 мА

Твн = 25 °C

t: 00:00

Пуск

Настройки

Назад

Настройки

Форма напряж.

VLF синус авто

Макс. напряжение

24 кВэфф

Частота

Авто Гц

Длит-ть испытания

30 мин.

Задержка пуска

--- мин.

Прожиг

выкл.

Назад

4. Выбрать **Настройки** и ввести параметры испытания.
5. Выбрать **Назад**, чтобы перейти в окно реж. испытания.

**Проведение испытания**

6. В окне режима испытания выбрать **Пуск**.
7. Нажимать клавишу  до тех пор, пока индикатор состояния  не начнет мигать.
8. Пока мигает индикатор, нажать клавишу . Индикатор состояния  горит постоянно. После расчета нагрузки запускается испытание кабеля с напряжением 1 кВ.
9. Для изменения испыт. напряжения нажать клавиши  .

Ручное испытание VLF синус Авто



24.0 кВэфф

f = 0.10 Гц

Уном = 24.0 кВэфф

I = 4.5 мА

R= >100.0 МΩ

C= 300 нФ

Твн = 25 °C

t: 00:18/30 мин.

Стоп

Напряжение

По истечении устан. времени испытание автоматически прекращается, высокое напряжение снимается, и выполняется внутренняя разрядка прибора.

 **ОПАСНОСТЬ!**

**На объекте испытания все еще присутствует опасное напряжение.** Опасность для жизни и опасность получения травм в результате удара электрическим током!

10. Прежде чем прикоснуться к объекту испытания, разрядить, заземлить и замкнуть накоротко. [\[➡ Завершение испытаний\]](#)
11. Чтобы сохранить протокол, выбрать **Закончить** и подтвердить запрос на сохранение, нажав **Да**.
12. Ввести название протокола и выбрать **ОК**.

# Испытание кабеля в ручном режиме

# Автоматическое испытание кабеля



## ОПАСНОСТЬ!

### Опасность для жизни при ударе электрическим током!

- » Принять все необходимые меры для обеспечения безопасности. [[↪ В целях Вашей безопасности](#)]

1. Подключить и заземлить прибор для выполнения испытания кабеля. [[↪ Испытание кабеля – схема подключения](#)]
2. Включить главный выключатель. Прибор готов к работе (индикатор состояния: )
3. В главном меню выбрать **Испытание СНЧ** > **Автоматическое испытание**.



Программа испытания содержит все необход. параметры. Вы можете сохранять отдельные программы для различных задач проведения испытаний. Кроме того, вам предоставлены 5 программ в соотв. со стандартами (IEC 60502/IEC 60229 = испытание каб. оболочки).

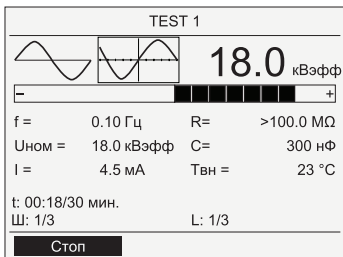
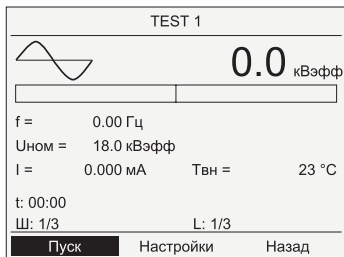
4. Выбрать программу испытания и в контекстном меню выбрать **Выполнить**. Откроется окно режима испытания.

### Создание новой программы испытания

- а. Выбрать **Новая программа испыт.** и ввести параметры испытания.
- б. В нижней строке меню выбрать **Шаги** и задать длительность и напряжение для каждого шага.
- в. Выбрать **Сохранить**. Выполняется сохранение программы испытания.

### Проведение испытания

5. Выбрать **Пуск** и нажимать клавишу  до тех пор, пока индикатор состояния  не начнет мигать.



6. Пока индикатор мигает, нажать клавишу . Индикатор состояния  горит постоянно.

Выполняется запуск испытания кабеля. По истечении установ. времени испытание автоматически прекращается, высокое напряжение снимается и выполняется внутренняя разрядка прибора.



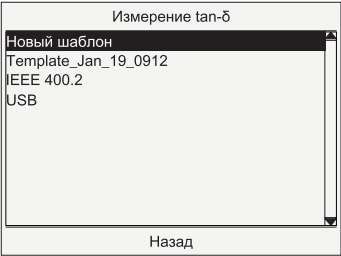
## ОПАСНОСТЬ!

**На объекте испытания все еще присутствует опасное напряжение.** Опасность для жизни и опасность получения травм в результате удара электрическим током!

7. Прежде чем прикоснуться к объекту испытания, разрядить, заземлить и замкнуть накоротко. [[↪ Завершение испытаний](#)]
8. Чтобы сохранить протокол, выбрать **Закончить** и подтвердить запрос на сохранение, нажав **Да**.

# Автоматическое испытание кабеля

1. В главном меню выбрать **Диагностика СНЧ – tan δ> Измерение tan-δ**. Отображается список доступных шаблонов.



Шаблон = программа (параметры измерения) + оценка (пороговые значения). Вы можете сохранять отдельные шаблоны для различных задач проведения испытаний. Кроме того, вам доступен шаблон в соотв. со стандартом IEEE 400.2.

Редактирование шаблона

2. Выбрать шаблон и в контекстном меню выбрать **Изменить**. Перейти к шагу 4.

Создание нового шаблона

3. Выбрать **Новый шаблон**. Или выбрать имеющ. шаблон и в контекстном меню выбрать **Копир.&изменить**.
4. Ввести название для шаблона и выбрать поле ввода для программы.
5. Выбрать **Новая программа** или уже имеющ. программу.

Создание новой программы:

- а. Ввести следующие параметры:
- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| • Название, ном. напряжение | • Кол-во измерений на шаг |
| • Количество шагов          | • Количество фаз          |
- б. Выбрать **Дальше** и задать напряжение для каждого шага.
- в. Для сохранения программы выбрать **Сохранить**.
6. Выбрать поле ввода для оценки.
7. Выбрать **Новая оценка** или уже имеющуюся оценку.

Создание новой оценки:

- а. Ввести название.
- б. Определить пороговые значения для tan-δ и изменения tan-δ при изменении напряжения.

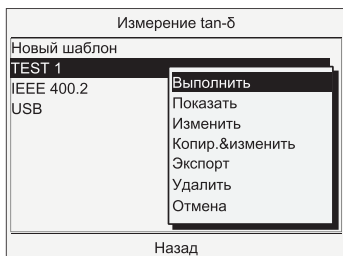
| Пороговое значение | Оценка состояния / символ на дисплее                               |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Отмена             | По достижении данного порогового значения измерение прерывается. ⊗ |
| Высокий риск       | Кабель поврежден. Требуется принять меры. ☹                        |
| Риск               | Кабель частично поврежден. Рекомендуется дальнейшее наблюдение. 😊  |

- в. Выбрать **Сохранить**, чтобы сохранить оценку.
8. В следующем меню выбрать **Сохранить**, чтобы сохранить шаблон.
9. В меню **Измерение tan-δ** выбрать новый или измененный шаблон и в контекстном меню выбрать **Выполнить**.  
[➡ Измерение tan δ – схема подключения, Измерение tan δ]

**ОПАСНОСТЬ!****Опасность для жизни при ударе электрическим током!**

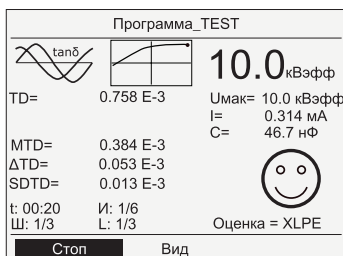
- » Принять все необходимые меры для обеспечения безопасности. [[➡ В целях Вашей безопасности](#)]

1. Подключить и заземлить прибор для выполнения измерения коэффициента диэлектрических потерь. [[➡ Измерение  \$\tan \delta\$  – схема подключения](#)]
2. Включить главный выключатель. Прибор готов к работе (индикатор состояния:
3. В главном меню выбрать **Диагностика СНЧ –  $\tan \delta$  > Измерение  $\tan \delta$** .



Чтобы создать новый шаблон или изменить шаблон, см. раздел [Конфигурирование измерения  \$\tan \delta\$](#) .

4. Выбрать шаблон и в контекст. меню выбрать **Выполнить**.
5. В окне режима измерения выбрать **Пуск**.
6. Если в программе указано несколько фаз, выбрать фазу в контекстном меню.
7. Нажимать клавишу до тех пор, пока индикатор состояния не начнет мигать.
8. Пока мигает индикатор, нажать клавишу . Индикатор состояния горит постоянно. Измерение запускается.

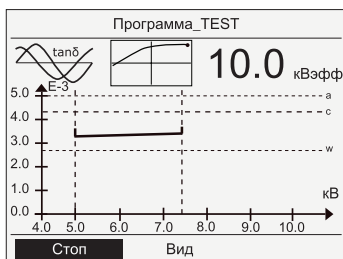


В ходе измерения Вам предлагаются 3 различных режима просмотра, выбираемые в пункте меню **Вид**. Примеры:

Вверху: Основной вид (непрерывное отображение всех измеряемых значений)

Внизу: Диаграмма  $\tan \delta$  в зависимости от напряжения

Значение символов на дисплее описывается в разделе [Настройки прибора / символы](#).



Измерение завершается автоматически, высокое напряжение снимается, и выполняется внутр. разрядка прибора.

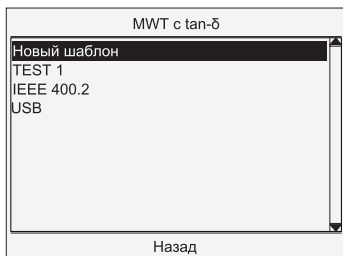
**ОПАСНОСТИ!**

**На объекте испытания все еще присутствует опасное напряжение.** Опасность для жизни и опасность получения травм в результате удара электрическим током!

9. Прежде чем прикоснуться к объекту испытания, разрядить, заземлить и замкнуть накоротко. [[➡ Завершение испытаний](#)]
10. Чтобы сохранить протокол, выбрать **Закончить** и подтвердить запрос на сохранение, нажав **Да**.

В ходе **испытания MWT** параллельно выполняются испытание СНЧ и измерение коэффициента диэлектрических потерь.

- В глав. меню выбрать Диагностика **СНЧ –  $\tan \delta$  > MWT с  $\tan \delta$** . Отображается список доступных шаблонов.



Шаблон = программа (параметры измерения) + оценка (пороговые значения). Вы можете сохранять отдельные шаблоны для различных задач проведения испытаний. Кроме того, вам доступен шаблон в соответствии со стандартом IEEE 400.2.

## Редактирование шаблона

- Выбрать шаблон и в контекстном меню выбрать **Изменить**. Перейти к шагу 4.

## Создание нового шаблона

- Выбрать **Новый шаблон**. Или выбрать имеющ. шаблон и в контекстном меню выбрать **Копир.&изменить**.
- Ввести название шаблона и выбрать поле ввода для программы.
- Выбрать **Новая программа** или уже имеющ. программу.

### Создание новой программы:

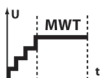
- Ввести параметры фазы Ramp-up:



- Название программы
- Кол-во измерений на шаг
- Ном. напряжение
- Количество фаз
- Количество шагов

- Выбрать **Дальше** и ввести напряжение и критерии оценки для каждого шага.

- Выбрать **Дальше** и ввести параметры фазы MWT:



- Испыт. напряжение
- Сокр. длит-ть испытания
- Увел. длит-ть испыт.
- Время, после кот. должна указываться рекоменд.
- Стандарт. длит-ть испытания
- длительность испытания

- Для сохранения программы выбрать **Сохранить**.

- Выбрать поле ввода для оценки.
- Выбрать **Новая оценка** или уже имеющуюся оценку.

### Создание новой оценки:

- Ввести название и пороговые значения для следующих параметров измерения:

- Стабильность TD (SDTD)
- Изменение TD при изменении напряжения ( $\Delta TD$ )
- Среднее значение TD (MTD)
- Изменение TD с течением времени ( $\Delta TDt$ )

- Выбрать **Сохранить**, чтобы сохранить оценку.

- В следующем меню выбрать **Сохранить**, чтобы сохранить шаблон.

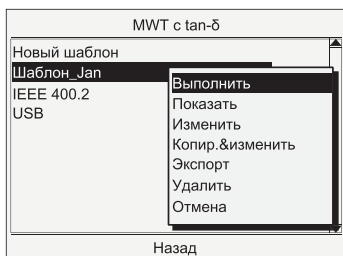
- Выбрать новый шаблон и в контекстном меню выбрать **Выполнить**. [➡ Измерение  $\tan \delta$  – схема подключения, Выполнение измерения MWT]

## ОПАСНОСТЬ!

### Опасность для жизни при ударе электрическим током!

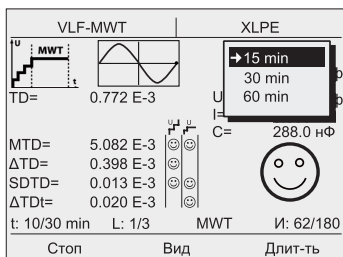
- » Принять все необходимые меры для обеспечения безопасности. [↗ В целях Вашей безопасности]

1. Подключить и заземлить прибор для выполнения испытания MWT. [↗ Измерение  $\tan \delta$  – схема подключения]
2. Включить главный выключатель. Прибор готов к работе (индикатор состояния: ■).
3. В главном меню выбрать **Диагностика СНЧ –  $\tan \delta$  > MWT с  $\tan \delta$** .



Чтобы создать новый шаблон или изменить шаблон, см. раздел [Конфигурирование испытания MWT](#).

4. Выбрать шаблон и в контекст. меню выбрать **Выполнить**.
5. В окне режима измерения выбрать «**Пуск**».
6. Если в программе указано несколько фаз, выбрать фазу в контекстном меню.
7. Нажимать клавишу до тех пор, пока индикатор состояния ■ не начнет мигать.
8. Пока мигает индикатор, нажать клавишу . Индикатор состояния ■ горит постоянно. Измерение запускается.



**MWT:** По истечении установленного времени на дисплее появляется рекомендуемая длительность испытания, рассчитываемая на основе значений  $\tan \delta$ .

9. Выберите длительность испытания в фазе MWT.
10. В ходе измерения вам предлагаются 4 различных режима просмотра, выбираемые под пунктом меню **Вид**. Измерение завершается автоматически, высокое напряжение снимается, и выполняется внутренняя разрядка прибора.

## ОПАСНОСТЬ!

**На объекте испытания все еще присутствует опасное напряжение.** Опасность для жизни и опасность получения травм в результате удара электрическим током!

11. Прежде чем прикоснуться к объекту испытания, разрядить, заземлить и замкнуть накоротко. [↗ Завершение испытаний]
12. Чтобы сохранить протокол, выбрать **Закончить** и подтвердить запрос на сохранение, нажав **Да**.
13. Ввести название протокола и выбрать **ОК**.

# Завершение испытаний

## Разряжение и заземление объекта испытания



### ОПАСНОСТЬ!

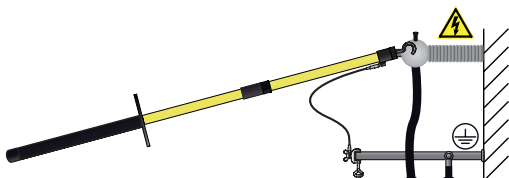
**На объекте испытания все еще присутствует опасное напряжение.**

Опасность для жизни и опасность получения травм в результате удара электрическим током!

» Прежде чем прикоснуться к объекту испытания, разрядить, заземлить и замкнуть его накоротко.

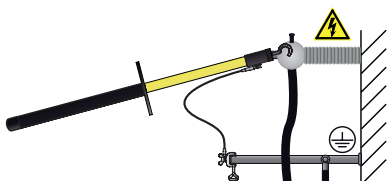
1. Подсоединить к земле станции провод заземления разрядного и заземляющего стержня.

### Разрядка



2. Смонтировать разрядный стержень.
3. В процессе разрядки соблюдать дистанцию до провода заземления разрядного стержня прибл. 50 см.
4. Держа разрядный стержень за черную ручку, коснуться объекта испытания кончиком стержня.
5. Выдержать минимальное время разрядки, соответствующее емкости объекта испытания.

### Заземление



6. Смонтировать заземляющий стержень.
7. В процессе заземления соблюдать дистанцию до провода заземления заземляющего стержня прибл. 50 см.
8. Держа заземляющий стержень за черную ручку, коснуться объекта испытания кончиком стержня.

### Выключение системы испытаний

9. Выключить прибор и отсоединить его от сетевого питания.
10. Отсоединить высоковольтный кабель.

#### **Указания по измерению коэффициента диэлектрических потерь или испытанию MWT:**

Перед тем как коснуться противокоронного экрана, соединить испыт. фазу с фазой, замкнутой накоротко (кабель выравнивания потенциалов входит в комплект поставки).

11. Последним отсоединить провод заземления.

Отсоединять заземление и закорачивающие перемычки объекта испытания только в том случае, если не требуется выполнение дальнейших работ, и объект испытания снова вводится в эксплуатацию.

# Завершение испытаний

Указания по использованию прибора для кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена с учетом длины кабеля

Форма напряжения: truesinus® – 0,1 Гц  
1-жильный кабель,  $\varnothing$  150 мм<sup>2</sup>:

| Ном.<br>напр. U<br>(кВ) | U <sub>0</sub><br>(U/ $\sqrt{3}$ )<br>(кВ) | Нагрузка<br>(мкФ/км) | CENELEC<br>HD 620 –<br>испыт. СНЧ<br>3xU <sub>0</sub> | IEEE 400.2 –<br>испыт. СНЧ<br>(техобсл.) | tan $\delta$<br>2xU <sub>0</sub>    |
|-------------------------|--------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|
| 6,6                     | 3,8                                        | 0,465                | 11,4 кВ <sub>дейст.</sub><br>3,0 км                   | 8,5 кВ <sub>дейст.</sub><br>4,0 км       | 7,6 кВ <sub>дейст.</sub><br>4,4 км  |
| 10,0                    | 5,8                                        | 0,380                | 17,3 кВ <sub>дейст.</sub><br>2,4 км                   | 11,5 кВ <sub>дейст.</sub><br>3,6 км      | 11,5 кВ <sub>дейст.</sub><br>3,6 км |
| 11,0                    | 6,4                                        | 0,361                | 19,1 кВ <sub>дейст.</sub><br>2,2 км                   | 12,5 кВ <sub>дейст.</sub><br>3,5 км      | 12,7 кВ <sub>дейст.</sub><br>3,4 км |
| 20,0                    | 11,5                                       | 0,240                | 34,6 кВ <sub>дейст.</sub><br>–                        | 19,5 кВ <sub>дейст.</sub><br>3,2 км      | 23,1 кВ <sub>дейст.</sub><br>2,3 км |

3-жильный кабель,  $\varnothing$  150 мм<sup>2</sup>:

| Ном.<br>напр. U<br>(кВ) | U <sub>0</sub><br>(U/ $\sqrt{3}$ )<br>(кВ) | Нагрузка<br>(мкФ/км) | CENELEC<br>HD 620 –<br>испыт. СНЧ<br>3xU <sub>0</sub> | IEEE 400.2 –<br>испыт. СНЧ<br>(техобсл.) | tan $\delta$<br>2xU <sub>0</sub>    |
|-------------------------|--------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|
| 6,0                     | 3,5                                        | 0,388                | 10,4 кВ <sub>дейст.</sub><br>3,9 км                   | 8,0 кВ <sub>дейст.</sub><br>5,1 км       | 6,9 кВ <sub>дейст.</sub><br>5,9 км  |
| 6,6                     | 3,8                                        | 0,450                | 11,4 кВ <sub>дейст.</sub><br>3,1 км                   | 8,5 кВ <sub>дейст.</sub><br>4,1 км       | 7,6 кВ <sub>дейст.</sub><br>4,6 км  |
| 10,0                    | 5,8                                        | 0,314                | 17,3 кВ <sub>дейст.</sub><br>2,9 км                   | 11,5 кВ <sub>дейст.</sub><br>4,4 км      | 11,5 кВ <sub>дейст.</sub><br>4,3 км |
| 11,0                    | 6,4                                        | 0,240                | 19,1 кВ <sub>дейст.</sub><br>3,3 км                   | 12,5 кВ <sub>дейст.</sub><br>5,3 км      | 12,7 кВ <sub>дейст.</sub><br>5,2 км |
| 22,0                    | 12,7                                       | 0,242                | 38,1 кВ <sub>дейст.</sub><br>–                        | 21,0 кВ <sub>дейст.</sub><br>2,7 км      | 25,4 кВ <sub>дейст.</sub><br>–      |



BAUR GmbH  
Raiffeisenstraße 8  
6832 Sulz / Austria

headoffice@baur.eu  
www.baur.eu