

# HVA Установка измерительная ВЫСОКОВОЛЬТНАЯ

Модели HVA28 | HVA34-1 | HVA45  
и модели HVA28TD | HVA34TD-1 | HVA45TD  
с модулем измерений  
тангенса угла диэлектрических потерь

## Руководство по эксплуатации. Паспорт прибора



**b2 electronic GmbH**  
Riedstrasse 1  
6833 Klaus  
Austria

T +43 (0) 5523 57373  
F + 43 (0) 5523 57373-5

[www.b2hv.at](http://www.b2hv.at)  
[info@b2hv.at](mailto:info@b2hv.at)



Возможны  
изменения



- Супер-компактные СНЧ установки
- Увеличенной мощности
- С модулем измерения Тангенса

Второе поколение

# Оглавление

1	Введение .....	3
1.1	Об этом руководстве.....	3
1.2	Условные обозначения .....	4
1.3	Гарантийные обязательства .....	7
2	Безопасность .....	8
2.1	Основные параметры .....	8
2.2	Безопасность использования.....	8
2.3	Допустимое применение.....	10
2.4	Квалификация персонала.....	10
3	Общее описание.....	13
3.1	Спецификация.....	13
3.2	Особенности установки .....	18
3.3	Внешний аварийный выключатель.....	21
3.4	Комплект поставки .....	22
4	Внешний вид.....	25
4.1	Элементы управления.....	25
4.2	Интерфейс пользователя.....	26
4.3	Настройки прибора .....	28
4.4	Режимы работы установки HVA.....	32
5	Проведение испытания .....	35
5.1	Подготовка к испытанию.....	35
5.2	Испытание кабеля в ручном режиме.....	41
5.3	Испытание изоляции в автоматическом режиме .....	48
5.4	Прерывание процесса испытания .....	57
6	Измерение тангенса угла диэлектрических потерь .....	58
6.1	Применение .....	58
6.2	Подключение оборудования .....	58
6.3	Измерение Тангенса .....	65
6.4	ПО .....	68
7	Протокол .....	69
7.1	Тип протокола .....	69
7.2	Включение протоколов .....	69
7.3	Управление протоколами .....	90
8	Отключение установки.....	94
8.1	Отключение установки – обычные условия.....	94
8.2	Отключение установки –аварийная ситуация.....	95
9	Обслуживание и ремонт .....	100
10	Аксессуары .....	101
11	Словарь и список сокращений.....	107

# 1 Введение

## Задача

Данное руководство по эксплуатации служит для обеспечения надлежащего использования установок измерительных высоковольтных HVA28, HVA28TD, HVA34-1, HVA34TD-1 HVA45 и HVA45TD, а также специализированного программного обеспечения HVA Software. ПО взаимодействует с оборудованием посредством интерфейса Bluetooth .

## 1.1 Об этом руководстве

### Целевая аудитория

Данная инструкция по эксплуатации предназначена для различных групп пользователей. Масштабы и полнота предоставленной информации может не подходить для всех пользователей. Тем не менее, важно, чтобы все пользователи ознакомились с этим документом в полном объеме. Ниже приведены инструкции с указанием наиболее значимой информации в зависимости от зоны ответственности Пользователя.

#### Пользователь

Оператор  
оборудования

#### Обязанности

Подключить оборудование

Контролировать тест в ручном или автоматическом режиме

Проверять обоснованность применения

Регулировать настройки прибора

Программировать автоматические последовательности тестирования в соответствии с определенными стандартами тестирования

#### Фокус внимания

**Все** Разделы

Особое внимание на всех сообщениях, касающихся безопасности

Закупки,  
Управление,  
Организация  
работы

Убедиться, что рабочее место является безопасным и имеет все необходимое оборудование

Убедиться, что операторы являются квалифицированными техниками и обладают всеми необходимыми знаниями

Убедиться, что операторы выполняют свои обязанности точно и корректно

Особое внимание на сообщения безопасности и сведения, касающиеся общей характеристики продукта.

## Безопасность



### *уведомление*

Это руководство всегда должно быть под рукой в процессе использования одного из тестовых приборов HVA.

## 1.2 Условные обозначения

Ниже объясняются знаки и сообщения о безопасности, используемые в настоящем документе. Знаки безопасности и условные обозначения используются в соответствии с данными Американского Национального Института Стандартов ANSI Z535.6 «Знаки Безопасности и пометки».

### Сообщения безопасности

#### Опасность

##### ОПАСНО

Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к смерти или серьезной травме.

#### Внимание

##### ВНИМАНИЕ

Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к смерти или серьезной травме.

#### Предупреждение

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к легкой травме или травме средней тяжести.

#### Уведомление

##### УВЕДОМЛЕНИЕ

Указывает на рекомендуемые действия для защиты оборудования и имущества.

### Зн



Желтый треугольник в черной рамке: указывает на потенциальную опасность. Используется только в сочетании с описанием возможных опасностей! Символ с деталями может соответствовать конкретной опасности.



Очерченный красным круг с красной диагональной линией: Используется, чтобы указать на запрещенные действия. Описанные действия не должны производиться!



Синий круг с белым восклицательным знаком: используется для указания на рекомендованные меры предосторожности или ситуации, которые могут привести к повреждению имущества.

## **Клиентский портал – b2hv.ru**

Зарегистрируйтесь сейчас (отправьте информацию по электронной почте вкл. серийный номер Установки, дату и место приобретения) и получите доступ к быстрой и комплексной системе поддержки и базе данных продукта.

Клиентский портал b2 создан для клиентов b2 в интернете. Пройдите регистрацию и получите информацию:

- Информацию о встречах, выставках, семинарах и тренингах
- Документы и Руководства по эксплуатации
- Новый Софт или версии прошивки оборудования
- Поддержку и обслуживание запросов
- Возможность отправить сообщение
- Новости производителя

### 1.3 Гарантийные обязательства

Производитель b2 electronic GmbH (HV Diagnostics) в лице своего официального представителя на территории России и Казахстана компании МегаТестер предоставляет гарантию на оборудование на срок 1 год с даты покупки, при условии, что данное изделие было приобретено у официального представителя на территории России, или у уполномоченных им лиц.

Компания оставляет за собой право выяснения причины выхода прибора из строя. Наша ответственность ограничена заменой или ремонтом (по нашему выбору) неисправного оборудования. Оборудование, возвращаемое для гарантийного ремонта, должно быть соответственно упаковано, чтобы избежать дополнительного повреждения при транспортировке, и застраховано на период транспортировки.

Данная гарантия не распространяется на расходные материалы, такие например как лампы накаливания, бумага для принтера, аккумуляторы, предохранители, арресторы, фильтры питания, программное обеспечение и т.д. Упущенная выгода не возмещается. Все измерения, подтверждающие обоснованность претензий по данной гарантии, должны выполняться исключительно компанией HV Diagnostics Inc.

Компания не несет никакой ответственности за повреждения вследствие механического воздействия, износа, случайных событий или подключения к компонентам (например тестирующие кабели) других производителей. Никаких других гарантий не предоставляется. Данная гарантия аннулируется в случае некорректного или неправильного использования установки, неавторизованной ее модификации или самостоятельного ремонта.

В случае обнаружения неисправности немедленно обратитесь в сертифицированный сервисный центр компании МегаТестер по адресу: Санкт-Петербург, или по телефону + 7 812 644 53 20

Copyright 2017 b2 High Voltage Diagnostics Sarl. All rights reserved.  
Версия 1.50, последние изменения внесены 2017-05

При цитировании данной инструкции ссылка на b2 electronic GmbH (HV Diagnostics) и официального представителя компании в России и Казахстане компании МегаТестер обязательна.

#### **ЗАМЕЧАНИЕ:**

Информация, представленная в данной инструкции наиболее аккуратна и полна на дату внесения последних изменений. Данная инструкция позволяет наиболее полно использовать все функции и весь потенциал прибора. При необходимости использовать данный прибор для других приложений или целей необходимо первоначально связаться с b2 electronic GmbH (торговая марка HV Diagnostics) и официальным представителем компании в России и Казахстане - компании «МегаТестер».

Изменения в данное руководство могут быть внесены без предварительного уведомления.

## 2. Безопасность

### 2.1 Основные параметры

- Все высоковольтное оборудование, которое Вы планируете тестировать, должно быть полностью ОБЕСТОЧЕНО и изолировано от любых источников питания. Заземление оборудования должно оставаться без изменения.
- Все высоковольтные тесовые кабели и соединения должны находиться в чистоте и быть надежно закреплены. Необходимо использовать дополнительное заземление, если это возможно. Проверка надежности заземления должна проводиться каждый раз перед проведением испытаний.
- Избегайте проведения тестирования в одиночку – всегда имейте кого-нибудь рядом, кто может оказать первую помощь, если потребуется.
- Не подключайте к прибору самодельные части или провода. Запрещено делать любые модификации оборудования или аксессуаров, так как это может привести к дополнительному риску. Для того чтобы быть полностью уверенным в безопасном использовании прибора требуется чтобы любой ремонт или модификация была произведена компанией HV Diagnostics Inc. или в авторизованном сервисе.

### 2.2 Безопасность использования

- Перед использованием установки внимательно прочитайте данную инструкцию. Убедитесь, что Вам все понятно, ПЕРЕД тем как использовать высоковольтную установку. Убедитесь, что у Вас есть достаточно знаний о возможных применениях данной установки, безопасности, и возможных потенциальных опасностях во время проведения теста. **Ответственность по безопасности полностью лежит на обслуживающем персонале (операторе).**
- Используйте специальные предупреждающие знаки, перегородки для ограждения места проведения испытаний от персонала, напрямую не участвующим в тестировании. Персонал должен быть информирован заранее о месте и времени тестирования для избегания случайного попадания в место высоковольтного тестирования.
- Вакуумные выключатели должны тестироваться только переменным высоким напряжением. При тестировании постоянным высоким напряжением больше указанного на выключателе рейтинга может генерироваться опасное рентгеновское излучение.
- Так как длинные кабели имеют большую емкость, они могут сохранять заряд даже после окончания тестирования. В связи с этим оставляйте оборудование и прибор заземленным после окончания теста, чтобы тем самым, дать возможность накопленному заряду стечь на землю. Всегда проверяйте наличие остаточного напряжения, так как это связано с опасностью поражения электрическим током.
- Все внешние электрические аппараты, такие как выключатели, предохранители, разрядники и т.д. должны быть изолированы от источника напряжения установки и объекта подвергаемого диагностики (ОПД).
- Соединительные проводники должны быть всегда отключены первыми от ОПД и только потом от установки. Заземление должно быть подключено первым и отключено в последнюю очередь. Любое прерывание или отключение заземления во время тестирования потенциально очень опасно.
- Меры безопасности по работе с установкой осуществляются согласно инструкции VII-B-1 пункт 6 «Правила безопасности при производстве испытаний кабелей, оборудования, защитных средств и ОМП на кабельных линиях»



## 2.3 Допустимое применение

Установка HVA разработана для проведения высоковольтного испытания изоляции различных типов высоковольтного оборудования. Эти применения включают, но не ограничены, тестированием объектов с высокой емкостью, такие как кабели и генераторы. Другое применение установки включает в себя высоковольтное тестирование выключателей, трансформаторов, двигателей, изоляторов, высоковольтных вводов и т.д.

При испытании высоковольтного кабеля установка может тестировать как кабели из сшитого полиэтилена, так и с бумажно-масляной изоляцией. В дополнение установка HVA может использоваться для испытания как основной изоляции кабеля так и его оболочки.

Оба тестирующих высоковольтных выхода – по постоянному напряжению (положительной или отрицательной полярности относительно земли) или по переменному напряжению сверхнизкой частоты VLF с синусоидальным или прямоугольным выходным сигналом являются стандартными для установки. Тестовая последовательность согласно условиям испытания может выполняться в ручном или автоматическом режимах. Данная функция позволяет очень гибко использовать данную установку для любого высоковольтного тестирования, где требуется высокое переменное или постоянное напряжение.

Установка может также использоваться в режиме начального прожига, а современная система контроля и управления позволяет пользователю задавать необходимые пороги срабатывания и условия тестирования. Прибор измеряет и записывает в память емкость, сопротивление, напряжение пробоя, действующее значение тока и подаваемое напряжение на объект тестирования.

Установки предназначены для проведения испытания изоляции кабельных линий на 6-10-20 кВ, как напряжением сверхнизкой частоты 0,1 Гц 3U<sub>0</sub>, так и напряжением постоянного тока до 45 кВ. (см спецификацию).

Установка позволяет испытывать вакуумные камеры высоковольтных выключателей.

### Установка позволяет измерять

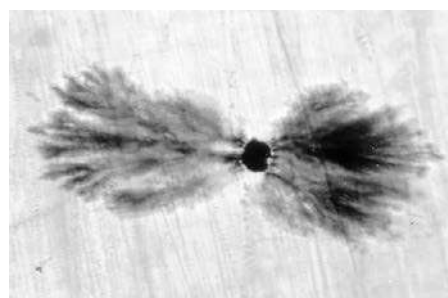
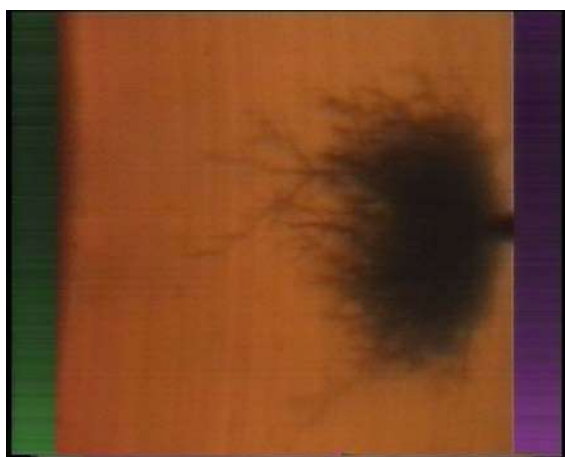
Параметры	<ul style="list-style-type: none"><li>• Электрическую емкость</li><li>• Электрическое сопротивление</li><li>• Напряжение пробоя</li><li>• Действующие значения токов</li><li>• Подаваемое напряжение</li></ul>
-----------	--

## Испытание кабелей

Бумажно-пропитанная изоляция отличается от пластиковой изоляции, что требует выбора метода тестирования.

Испытание напряжением постоянного тока подходит для бумажно-пропитанной изоляции, но не подходит для испытания пластиковой изоляции.

С одной стороны, серьезные нарушения появляются редко, но, с другой стороны, во время испытания напряжением постоянного тока на пластиковой оплетке образуются незатухающие пространственные заряды тока. При последующем перераспределении рабочего напряжения переменного тока данные пространственные заряды могут привести к тому, что максимальная изоляция в определенных местах будет превышена, в результате чего образуются так называемые электрические деревья (триинги). В результате чего изоляция безвозвратно разрушается, и полный отказ становится лишь вопросом времени.



Многочисленные неполадки пластиковой оплетки после проведения испытаний напряжением постоянного тока подтверждают данные выводы. В связи с этим несколько лет назад была внедрена новая технология тестирования пластиковой оплетки.

Сегодня испытания с очень низкой частотой (СНЧ) заменили испытания напряжением постоянного тока. Испытания высоким напряжением с очень низкой частотой подходят также для кабелей с композитно-пропитанной изоляцией. Тестирование высоковольтных проводов с частотой 0.1 Гц было закреплено как альтернатива испытанию напряжением постоянного тока в Европейском унификационном соглашении CENELEC HD 620 S1 для пластиковой оплетки и CENELEC HD 621 S1 для бумажно-пропитанной и композиционно-пропитанной оплеток.

**Рекомендуемые тестирования после установки кабелей (если необходимо).**

Отрывок из CENELEC HD 621 S1, часть 5, пункт C (соответствует немецкому стандарту DIN VDE 0276-620).

	Испытание	Необходимость	Методика испытаний
	Электрический тест на изоляцию (4) -Испытательный уровень Для $U_0/U=6/10$ кВ от 34 до 48 кВ для $U_0/U=12/20$ кВ от 67 до 96 кВ для $U_0/U=18/30$ кВ от 76 до 108 кВ -продолжительность испытания От 15 до 30 мин Или:	Предотвращение отказа	
	Испытание переменным током с частотой от 45 до 65 Гц (2) -Испытательный уровень $2 U_0$ -продолжительность испытания 30 мин (3) Или:	Предотвращение отказа	
	Испытание переменным током с частотой 0.1 Гц (2) -Испытательный уровень $3 U_0$ -продолжительность испытания 30 мин (3)	Предотвращение отказа	
	Электрический тест на неполадки оплетки (5) Постоянный ток $\leq 3$ кВ для пластиковой оплетки	Предотвращение отказа	
<p>1. Во время тестирования кабелей, которые используются уже давно, не следует исключать возможность возникновения повреждения оплетки в результате очень высокого постоянного напряжения. После тестирования следует производить разгрузку, используя в течение определенного времени подходящие резисторы и заземленные изолированные кабели.</p> <p>2. Указанные испытательные уровни и продолжительность испытания являются предпочтительными и должны быть поддержаны на опыте.</p> <p>3. В местах соединения различных видов кабелей время испытания должно составлять 30 мин.</p> <p>4. Если кабель подключен к трансформатору или другому распределительному устройству, то перед проведением тестирования следует обратиться к производителю трансформатора или другого распределительного устройства.</p> <p>5. Следует аккуратно выбирать методику тестирования, чтобы избежать дополнительных повреждений кабеля, напр., из-за энергоемкости пульсовых волн.</p>			

На кабели с СПЭ изоляцией напряжением 6-10-35 кВ испытания проводят на основании ГОСТ, а также в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей кабеля.

В соответствии с требованиями, испытание кабелей с СПЭ изоляцией напряжением 6-10-35 кВ проводится трехкратным повышенным фазным напряжением сверхнизкой частоты -  $3xU_0$ , при этом, чтобы испытать кабель напряжением 10 кВ необходимо приложить испытательное напряжение, которое вычисляется по формуле  $U_{ном} / 1,73 \times 3 = 17,3$  кВ, частотой 0,1 Гц. Чтобы испытать кабель напряжением 35 кВ необходимо приложить испытательное напряжение  $\approx 60,6$  кВ частотой 0,1 Гц.

Испытание наружной оболочки кабельной линии с СПЭ изоляцией проводится напряжением постоянного тока 10 кВ в течение 10 минут перед включением кабельной линии в эксплуатацию и периодически 1 раз в 2,5 года.

Учитывая выше описанное, установка HVA-28/34/45 позволяет полностью эффективно испытывать высоковольтные кабели с СПЭ изоляцией на 6-10-20 кВ на сверхнизкой частоте 0,1 Гц.

Установка HVA28TD с измерителем частичных разрядов PD30 позволяет эффективно проводить диагностику кабельной линии 10 кВ с СПЭ изоляцией путём измерения частичных разрядов, что помогает проверить правильность монтажа кабеля, соединительных и концевых муфт на кабельных линиях напряжением до 110 кВ перед включением кабельной линии в эксплуатацию.

СНЧ -  $3xU_0$ 

U(кВ) каб.лин.		Крат.	$3xU_0$ (кВ)
20	1,73	3	<b>34,62</b>
10	1,73	3	17,32
6	1,73	3	10,39

Пересчет амплитудного значения напряжения в действующее значение для напряжения переменного тока синусоидальной формы

Наименование	U(кВ) амп.		U(кВ) <sub>эффективное</sub>
HVA-45	45	1,41	<b>32,82</b>
HVA-34	34	1,41	24,04
HVA-28	28	1,41	20,00

Пересчет амплитудного значения напряжения в действующее значение для напряжения переменного тока прямоугольной формы

Наименование	U(кВ) амп.		U(кВ) <sub>эффективное</sub>
HVA-45	45	1	45
HVA-34	34	1	34
HVA-28	28	1	28

### 3. Общее описание

#### 3.1 Спецификация

Наименование характеристики	HVA28 SH0219	HVA28TD SH0216
Арт. номер		
Напряжение питания	100-240 В (50-60 Гц) (400 ВА)	
Выходное напряжение	Напряжение переменного тока синусоидальной формы (симметричное): 0-29 кВ пиковое, 21 кВ действующее значение Напряжение постоянного тока: $\pm$ 0-28 кВ Напряжение прямоугольной формы: 0-28 кВ	
Разрешение по напряжению	0,1 кВ	
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения	$\pm 1$	
Выходной ток	0-20 мА	
Разрешение по току	1 мкА	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы тока	$\pm 1$	
Частота выходного напряжения	0,01....0,1 Гц с шагом 0,01 Гц (предустановка 0,1 Гц), автоматический выбор частоты	
Диапазон сопротивления	0,1 МΩ...5 ГΩ	
Режим поиска места повреждения оболочки <sup>2</sup>	Макс. испытательное напряжение 10 кВ Продолжительность 1-60 мин Скважность сигнала (Импульс/период) 1:3 / 4 сек, 1:5 / 4 сек, 1:5 / 6 сек, 1:9 / 6 сек	
Максимальная выходная нагрузка (при макс. напряжении)	0.5 мкФ @ 0.1 Гц @ 20кВ действ (Прим. 1500 м кабель)* 5.0 мкФ @ 0.01 Гц @ 20кВ действ (Прим. 15 км кабель)* 10.0 мкФ @ максимально возможная при уменьшенной частоте и напряжении * Рассчитано для типичного кабеля с емкостью 330пФ/м	
Тестирование оболочки кабеля	Макс. тестовое напряжение: 10 кВ Продолжительность: 1–15 мин. Ток 0,1– 5,0 мА	
Поиск места повреждения оболочки кабеля	Макс. тестовое напряжение: 10 кВ Продолжительность: 1–60 мин. Импульс/Период: 1:3/4 с, 1:5/4 с, 1:5/6 с, 1:9/6 с	
Режимы работы установки	Высоковольтные испытания СНЧ (0,1 Гц), полностью синусоидальный выходной высоковольтный сигнал на всем диапазоне, вне зависимости от нагрузки. Постоянным напряжением DC ( $\pm$ ), прожиг изоляции и тестирование оболочки кабеля	
Измерительный блок	Цифровой ЖК дисплей для прямой индикации: напряжение и ток (Действующие значения и/или пиковые), Емкость, сопротивление, время, напряжение пробоя, графическое отображение выходного напряжения в реальном времени	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тангенса угла диэлектрических потерь	—	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
Цикл тестирования	Продолжительный. НЕТ ТЕПЛОВЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ ПО ВРЕМЕНИ РАБОТЫ	
Безопасность	50 Гц 12 кВ Индикатор наличия внешнего напряжения / Блоки (электронный и механический) разрядки цепи после тестирования	
Компьютерный интерфейс	Bluetooth, USB – стандарт, ПО „HVA Control Center“	
Память	50 ячеек памяти, энергонезависимая	

Наименование характеристики	HVA28	HVA28TD
Арт. номер	SH0219	SH0216
Высоковольтные кабели	Стандартные, длиной 5 м с зажимами-крокодилами на конце (другие могут быть поставлены по запросу)	
Масса	14 кг	
Габаритные размеры	430x240x340 мм, кейс пластиковый	
Температура	Хранения: -25 до +70 С, рабочая: -5 до +45 С	
Модернизация (Дополнительные опции)	Встроенный модуль TD для измерения тангенса угла диэлектрических потерь. Модуль PD для диагностики методом частичных разрядов	Модуль PD для диагностики методом частичных разрядов

<sup>1</sup> Технические характеристики актуальны на момент печати руководства и могут быть изменены компанией-производителем без дополнительного согласования.

<sup>2</sup> Совместно с комплектом-локатором (не входит в комплект поставки) и может быть заказан отдельно

Наименование характеристики	HVA34-1	HVA34TD-1
Арт. номер	SH0275	SH0276
Напряжение питания	100-240 В (50-60 Гц) (1200 ВА)	
Выходное напряжение	Напряжение переменного тока синусоидальной формы (симметричное): 0-34 кВ пиковое, 24 кВ действующее значение Напряжение постоянного тока: $\pm$ 0-34 кВ Напряжение прямоугольной формы: 0-34 кВ	
Разрешение по напряжению	0,1 кВ	
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения	$\pm 1$	
Выходной ток	0-60 мА	
Разрешение по току	1 мкА	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы тока	$\pm 1$	
Частота выходного напряжения	0,01...0,1 Гц с шагом 0,01 Гц (предустановка 0,1 Гц), автоматический выбор частоты	
Диапазон сопротивления	0,1 МΩ...5 ГΩ	
Режим поиска места повреждения оболочки <sup>2</sup>	Макс. испытательное напряжение 10 кВ Продолжительность 1-60 мин Скважность сигнала (Импульс/период) 1:3 / 4 сек, 1:5 / 4 сек, 1:5 / 6 сек, 1:9 / 6 сек	
Максимальная выходная нагрузка (при макс. напряжении)	1,5 мкФ @ 0,1 Гц @ 24 кВ действ (Прим. 5 км кабель)* 2,8 мкФ @ 0,01 Гц @ 18 кВ действ (Прим. 9 км 10 кВ кабель)* 10,0 мкФ @ максимально возможная при уменьшенной частоте и напряжении * Рассчитано для типичного кабеля с емкостью 330пФ/м	
Тестирование оболочки кабеля	Макс. тестовое напряжение: 10 кВ Продолжительность: 1–15 мин. Ток 0,1–5,0 мА	
Режимы работы установки	Высоковольтные испытания СНЧ (0,1 Гц), полностью синусоидальный выходной высоковольтный сигнал на всем диапазоне, вне зависимости от нагрузки, Постоянным напряжением DC ( $\pm$ ), прожиг изоляции и тестирование оболочки кабеля	
Измерительный блок	Цифровой ЖК дисплей для прямой индикации: напряжение и ток (Действующие значения и/или пиковые), Емкость, сопротивление, время, напряжение пробоя, графическое	

Наименование характеристики	HVA34-1	HVA34TD-1
Арт. номер	SH0275	SH0276
	отображение выходного напряжения в реальном времени	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тангенса угла диэлектрических потерь	опция	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
Цикл тестирования	Продолжительный. НЕТ ТЕПЛОВЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ ПО ВРЕМЕНИ РАБОТЫ	
Безопасность	50 Гц 12 кВ Индикатор наличия внешнего напряжения / Блоки (электронный и механический) разрядки цепи после тестирования	
Компьютерный интерфейс	Bluetooth, USB – стандарт, ПО „HVA Control Center“	
Память	50 ячеек памяти, энергонезависимая	
Высоковольтные кабели	Стандартные, длиной 5 м с зажимами-крокодилами на конце (другие могут быть поставлены по запросу)	
Масса	39 кг	
Габаритные размеры	500x305x457мм, кейс пластиковый	
Температура	Хранения: -25 до +70 С, рабочая: -5 до +45 С	
Модернизация (Дополнительные опции)	Встроенный модуль TD для измерения тангенса угла диэлектрических потерь. Модуль PD для диагностики методом частичных разрядов	Модуль PD для диагностики методом частичных разрядов

<sup>1</sup> Технические характеристики актуальны на момент печати руководства и могут быть изменены компанией-производителем без дополнительного согласования .

<sup>2</sup> Совместно с комплектом-локатором (не входит в комплект поставки) и может быть заказан отдельно

Наименование характеристики	HVA45	HVA45TD
Арт. номер	SH0260	SH0261
Напряжение питания	100-240 В (50-60 Гц) (1200 ВА)	
Выходное напряжение	Напряжение переменного тока синусоидальной формы (симметричное): 0-45 кВ пиковое, 32,3 кВ действующее значение Напряжение постоянного тока: $\pm$ 0-45 кВ Напряжение прямоугольной формы: 0-45 кВ	
Разрешение по напряжению	0,1 кВ	
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения	$\pm 1$	
Выходной ток	0-60 мА	
Разрешение по току	1 мкА	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы тока	$\pm 1$	
Частота выходного напряжения	0,01....0,1 Гц с шагом 0,01 Гц (предустановка 0,1 Гц), автоматический выбор частоты	
Диапазон сопротивления	0,1 МΩ...5 ГΩ	
Испытание оболочки кабеля	Макс. испытательное напряжение 10 кВ Продолжительность 1-15 мин Ток 0,1–5,0 мА	
Режим поиска места повреждения	Макс. испытательное напряжение 10 кВ	

Наименование характеристики	HVA45	HVA45TD
Арт. номер	SH0260	SH0261
оболочки <sup>2</sup>	Продолжительность 1-60мин Скважность сигнала (Импульс/период) 1:3 / 4 сек, 1:5 / 4 сек, 1:5 / 6 сек, 1:9 / 6 сек	
Максимальная выходная нагрузка (при макс. напряжении)	1,0 мкФ @ 0,1 Гц @ 32 кВ действ (Прим 3 км кабель)* 10,0 мкФ @ 0,01 Гц @ 32 кВ действ (Прим 30 км кабель)* максимально возможная при уменьшенной частоте и напряжении * Рассчитано для типичного кабеля с емкостью 330пФ/м	
Тестирование оболочки кабеля	Макс. тестовое напряжение: 10 кВ Продолжительность: 1–15 мин. Ток 0,1–5,0 мА	
Режимы работы установки	Высоковольтные испытания СНЧ (0,1 Гц), полностью синусоидальный выходной высоковольтный сигнал на всем диапазоне, вне зависимости от нагрузки, Постоянным напряжением DC (±), прожиг изоляции и тестирование оболочки кабеля	
Измерительный блок	Цифровой ЖК дисплей для прямой индикации: напряжение и ток (Действующие значения и/или пиковые), Емкость, сопротивление, время, напряжение пробоя, графическое отображение выходного напряжения в реальном времени	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тангенса угла диэлектрических потерь	опция	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
Цикл тестирования	Продолжительный. НЕТ ТЕПЛОВЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ ПО ВРЕМЕНИ РАБОТЫ	
Безопасность	50 Гц 12 кВ Индикатор наличия внешнего напряжения / Блоки (электронный и механический) разрядки цепи после тестирования	
Компьютерный интерфейс	Bluetooth, USB – стандарт, ПО „HVA Control Center“	
Память	50 ячеек памяти, энергонезависимая	
Высоковольтные кабели	Стандартные, длиной 5 м с зажимами-крокодилами на конце (другие могут быть поставлены по запросу)	
Масса	39 кг	
Габаритные размеры	500x305x457мм, кейс пластиковый	
Температура	Хранения: -25 до +70 С, рабочая: -5 до +45 С	
Модернизация (Дополнительные опции)	Встроенный модуль TD для измерения тангенса угла диэлектрических потерь. Модуль PD для диагностики методом частичных разрядов	Модуль PD для диагностики методом частичных разрядов

<sup>1</sup> Технические характеристики актуальны на момент печати руководства и могут быть изменены компанией-производителем без дополнительного согласования.

<sup>2</sup> Совместно с комплектом-локатором (не входит в комплект поставки) и может быть заказан отдельно

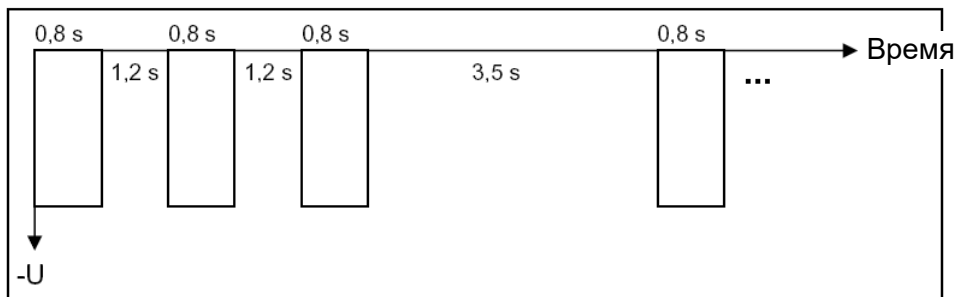


### Испытания оболочек кабелей

Испытания оболочек кабелей выполняются для обнаружения повреждений оболочек. Для этого используется испытание напряжением постоянного тока в соответствии с Европейским стандартом (см. приведённую выше таблицу).

#### 1.3 Определение местоположения дефектов оболочек

В комбинации с любым универсальным локатором, высоковольтная установка HVA30 может быть использована для точного определения мест повреждений оболочки. Для этого сначала прикладывается периодическое напряжение (см. диаграмму, приведённую ниже), после чего определяется место повреждение оболочки кабеля при помощи локатора.



## 3.2 Особенности установки

Для обеспечения безопасности использования прибора и простоты выполнения операторами своих обязанностей установки HVA обладают следующими возможностями.

Особенности	Назначение / Применение	Преимущества
Автоматическая система выбора оптимальной тестовой частоты прибора в зависимости от величины нагрузки / Автоматическое измерение емкости нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для испытания больших емкостных нагрузок (протяженных кабелей)</li> <li>Отсутствие необходимости перезагрузки прибора. Авто изменение частоты прямо во время испытания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обеспечивает испытание вне зависимости от емкости объекта тестирования</li> <li>Уменьшение количества подключений к тестируемому устройству и суммарного времени испытания</li> </ul>
Полностью автоматическая тестовая последовательность	<ul style="list-style-type: none"> <li>Соответствие тестов стандартам IEEE или другим стандартам по желанию пользователя.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обеспечивает комплексное тестирование объекта</li> <li>Обеспечивает многократность и повторяемость тестов</li> </ul>
Отображение реального времени	<ul style="list-style-type: none"> <li>Незамедлительное отображение выходного напряжения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обеспечивает контроль испытания</li> </ul>
Не зависящий от нагрузки высоковольтный сигнал	<ul style="list-style-type: none"> <li>Идеальный симметричный тестовый сигнал (синус) на всем диапазоне напряжений ВНЕ зависимости от тестируемой нагрузки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обеспечивает корректное проведение испытания</li> </ul>
Встроенная память	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сохранение тестовых последовательностей</li> <li>Сохранение отчетов тестирования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Способствует многократности тестов</li> <li>Облегчает документирование</li> </ul>
Режим контролируемого дожига изоляции	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обеспечение защиты от короткого замыкания</li> <li>Позволяет более точно определить место повреждения изоляции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Позволяет дожить кабель с изоляцией из СПЭ</li> </ul>
Автоматическое измерение нагрузки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уникальная функция, позволяющая уменьшить количество используемых приборов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обеспечивает испытание</li> </ul>

Ударопрочная, компактная конструкция	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсутствие подвижных механических частей и высоковольтных масляных трансформаторов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Минимизация затрат на техническое обслуживание</li> <li>Повышение прочности и надежности прибора как при испытании, так и при транспортировке</li> </ul>
Ключ включения/выключения установки (7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Предотвращение несанкционированного использования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повышение безопасности</li> </ul>
Встроенный и дистанционный аварийные выключатели	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отключение операций в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повышение безопасности. Дистанционный выключатель является опцией</li> </ul>
Полностью интегрированная схема разряда объекта после проведения испытания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Заземление тестируемого устройства после тестирования</li> <li>Защита прибора от переходных перенапряжений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повышение безопасности</li> <li>Защита прибора</li> </ul>
Испытание начинаются прибором на пониженном напряжении	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для автоматической проверки объекта испытания на наличие короткого замыкания, замыкания на землю, перед подачей рабочего напряжения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повышение безопасности</li> </ul>
Индикация возвратного напряжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контроль внешнего высокого напряжения больше 100В (переменного или постоянного тока)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повышение безопасности</li> </ul>
Индикация состояния разрядки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обозначение, если тестируемый объект не разряжен полностью.</li> <li>Красный светодиод (3) светится, когда остаточное напряжение больше 100 В на выводах прибора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повышение безопасности во время обычной процедуры отключения</li> </ul>
USB	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сохранение отчетов тестирования</li> <li>Загрузка тестовых последовательностей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Облегчает документирование</li> <li>Способствует многократности тестов</li> </ul>
Bluetooth	<ul style="list-style-type: none"> <li>Передача отчетов тестирования</li> <li>Загрузка тестовых последовательностей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Облегчает документирование</li> <li>Способствует многократности тестов</li> </ul>
IP67 (с закрытой крышкой)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Защита от повреждений во время транспортировки или хранения</li> <li>Защита прибора от воды</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Защита прибора</li> <li>Улучшение функциональности</li> </ul>

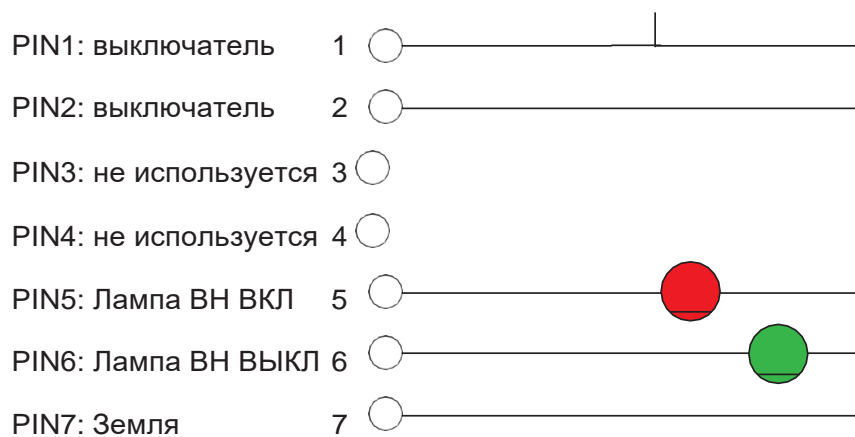
### 3.3 Внешний аварийный выключатель и его использование

(только с установками HVA34-1, HVA34TD-1, HVA45 и HVA45TD)



#### Замечание

Внешний аварийный выключатель с сигнальной лампой не входит в стандартный комплект поставки и должен быть заказан дополнительно!



### 3.4 Комплект поставки






#### Стандартный





Позиции, включенные в комплект поставки установки HVA, перечислены ниже. Обозначение \* определяет позиции, являющиеся спецификой каждой страны. Для запроса дополнительных опций, пожалуйста, свяжитесь с компанией Мегатестер

Включены в комплект поставки всех установок HVA.

код	описание	фото	шт	Art. Nr.	Item	Image	pcs
GH0522	Кабель защитного заземления сечением 6 мм <sup>2</sup> / 4 м; с клещами зажимами 400А		1	KEC0007	Ключ для включения прибора		1
KEK0038	Кабель питания 3м		1	KDD0012	b2 USB флеш карта		1
DHV0086	Руководство		1		ПО		1

#### HVA28 Дополнительно

код			шт				шт
GH0570	HVA28 BB кабель 4,5м		1	KMD0086	BB защитный кожух HVA28		1
VK0046	HVA28/TD коробка для транспортировки 475 x 365 x 555 мм		1	VKR0027	HVA28/TD сумка для проводов		1
VS0002	HVA28 / TD ремень						

код	Описание		шт			шт
GH0584	HVA28TD BB кабель с компенсацией		1	KMD0086	BB защитный кожух HVA28	 1
VK0046	HVA28 / TD коробка 475 x 365 x 555 мм		1	VKR0027	HVA28/TD сумка для проводов	 1

Код	Описание		шт			шт
				KEK0126	Разъем для внешней компенсации	2
VS0002	HVA28/TD ремень для PELI кейса		1	KES0021	Крокодил 4 мм	 2
KEK0127	Изм. провод MFK15/1/150 черн		1	KMSO0064	HVA28 Провод защитного подключения к ТУ	 2
KMD0081	Коронозащита		2			

**HVA34-1 / HVA45 Дополнительно**

Код	Описание		шт				
GH0661 <sup>1</sup>	HVA45/TD BB кабель 100 кВ/5м/MC14 мм		1	VK0060	HVA45/TD транспортная коробка 585 x 383 x 700 мм		1
VKR0045	b2 сумка для проводов HVA45 и HVA34-1		1				

**HVA34TD-1 / HVA45TD Дополнительно**

Код	Item	Image	pcs	Art. Nr.	Item	Image	pcs
GH0661 <sup>1</sup>	HVA45/TD BB кабель 100 кВ/5 м/MC14 мм		1	VK0060	HVA45/TD транспортная коробка 585 x 383 x 700 мм		1
VKR0045	b2 сумка для проводов HVA45 и HVA34-1		1	KEK0126	Разъем для внешней компенсации		2
KEK0127	Изм. провод MFK15/1/150 черн		1	KES0021	Крокодил 4мм		2
KMD0081	Коронозащита		2	KMSO0064	HVA28 Провод защитного подключения к ТУ		2

<sup>1</sup> BB кабель GH0661 не является свободным от ЧР. Для измерения ЧР совместно с системой PD необходимо заказать дополнительно специальный кабель, свободный от ЧР..

## 4. Внешний вид

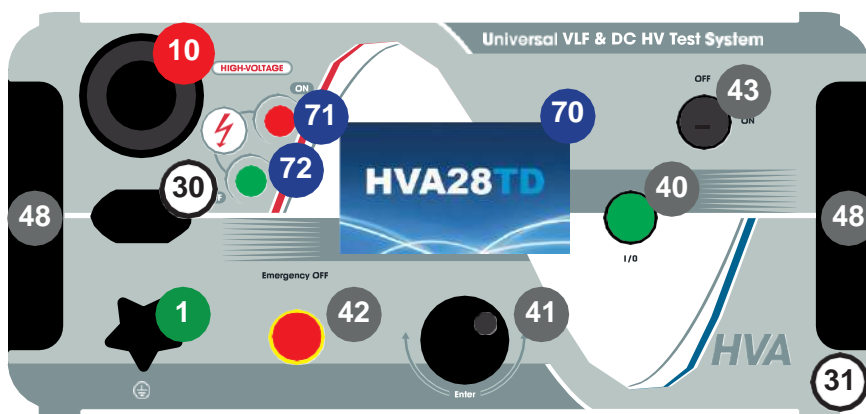
### 4.1 Элементы управления

#### Передняя панель

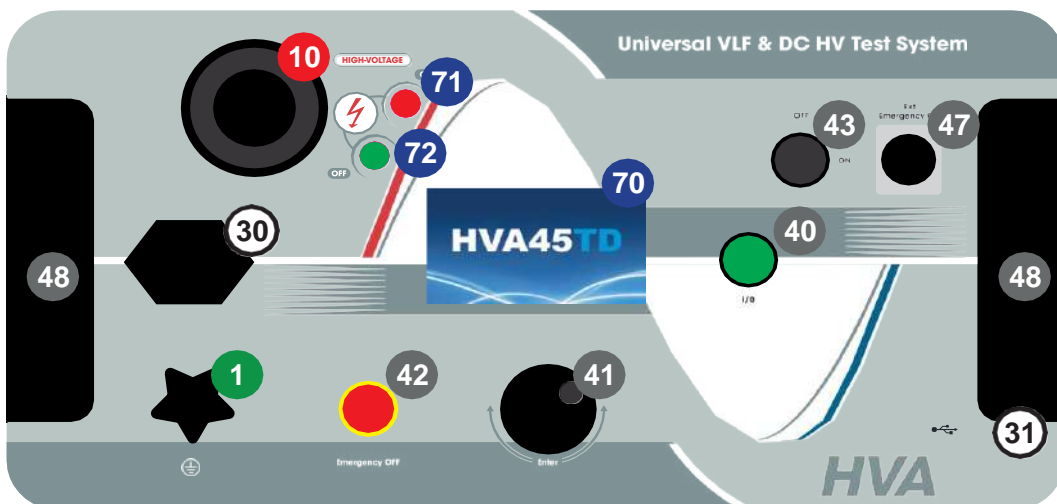
Все элементы управления и подсоединений HVA28 расположены на передней панели.


Расположение	Описание
Передняя панель	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управление процессом испытания и аварийное отключение</li> <li>• Информация о состоянии процесса испытания</li> <li>• Подключение высоковольтных кабелей и кабеля питания</li> <li>• Вентилятор охлаждения</li> <li>• USB - порт</li> </ul>

#### HVA28/HVA28TD Передняя панель



#### HVA34-1/HVA34TD-1/HVA45/HV45TD Передняя панель



№.	Название	Описание
1	Терминал подключения заземления	Это ПЕРВОЕ подсоединение, которое необходимо сделать перед началом испытания и последнее, которое должно быть отключено после тестирования. Подключите к шине заземления. Убедитесь, что кабель закреплен надежно.
10	Высоковольтный выход	Для подключения высоковольтных проводов верните высоковольтный провод в разъем прибора до конца и закрепите. Внимание: Никогда не отключайте провода не убедившись, что тест закончен и объект тестирования не разряжен полностью и прибор не выключен кнопкой OFF
30	Разъем питания прибора	110В – 230В 50/60 Гц
31	Коммуникационный порт	Точка подключения установки HVA к ПК или USB флеш карту. 
40	Подача / выключение высокого напряжения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажатие данной кнопки в течении 10сек. после старта активирует высоковольтный выход.</li> </ul> см 5.2 Испытание в ручном режиме см 5.3 Испытание в автоматическом режиме
41	Навигационная шайба с набалдашником	ВВЕСТИ /ВЫБОР/ ПОДТВЕРДИТЬ – Нажать на колесо Прокрутка по меню вверх или вниз – крутить колесо по часовой стрелке или против
42	Аварийное отключение	Кнопка аварийного выключения прибора с фиксацией. Для разфиксации кнопки крутите ее. При нажатии аварийное отключение активируется. Отпустите – аварийное отключение деактивируется и высокое напряжение может быть опять подано.
43	Ключ включения	Поверните ключ для включения прибора.
47	Подключение внешнего аварийного выключателя	К данному разъему может быть подключен внешний аварийный выключатель
48	Вентилятор охлаждения с воздушным фильтром	Проверяйте воздушный фильтр раз в год. Для проверки снимите с клипсов пластиковую крышку. При необходимости замените его.
70	Графический дисплей	Графический дисплей с подсветкой



71	Красный светодиод	Наличие высокого напряжения (ОПАСНО!) если красный светодиод <span style="color: red;">*</span> горит. → или присутствует остаточное напряжение больше 100В
72	Зеленый светодиод	<span style="color: green;">*</span> светодиод горит - НЕТ высокого напряжения

## 4.2 Интерфейс пользователя

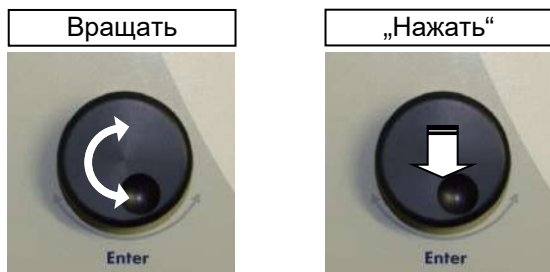
### 4.2.1 Главный экран



	Картинка	Описание
Заголовок		После включения прибора он переходит в главное меню "Main Menu"
Модель		Отображает модель прибора
Дата и время		Отображает дату и время
USB		Отображает наличие USB устройства (зеленый) или его отсутствие (красный)
Bluetooth		Отображает наличие Bluetooth соединения (зеленый) или его отсутствие (красный)
Кнопка прокрутки		При ее наличии можно прокрутить экран вверх или вниз
Стрелки вверх и вниз		
Выбор в меню		Оранжевый прямоугольник показывает выбранную пользователем строку, нажмите "Enter" для активации/ смены/ редактирования
Выбор кнопки		Подсветка означает выбор кнопки. Нажмите "Enter" для подтверждения

### Навигация по меню прибора

Навигационное колесо позволяет пользователю выбрать или изменить пункты меню, показанные на экране дисплея установки HVA .



- Чтобы перейти к другому пункту в списке меню или в любую другую область, отображаемую на экране дисплея - Вращение навигационного колеса.
- Чтобы просмотреть опции или изменить значение, отображаемое в активной области - Вращение навигационного колеса.
- Чтобы выбрать отмеченную опцию или подтвердить ввод заданного значения - Нажать на колесико/ „кликать“

## 4.2.2 Отображение информации и сообщения системы

ситуация	Что делать
<p><b>Информация</b></p> 	<p>Информация отображается на дисплее. Нажмите “OK” для подтверждения.</p>
<p><b>Вопрос</b></p> 	<p>На экране отображается вопрос диалога интерфейса с Пользователем. Оцените запрашиваемую информацию и выберите ответ - “Да” или “Нет”.</p>
<p><b>Предупреждение</b></p> 	<p>Предупреждение отображается на дисплее. Нажмите “OK” для подтверждения.</p>
<p><b>Ошибка</b></p> 	<p>Информация об ошибке отображается на дисплее. Процесс не завершен успешно. Получите данную информацию и решите необходимы ли дополнительные действия. Нажмите “OK” для подтверждения.</p>

### 4.2.3 Клавиатура

Используйте русский и английский язык для ввода информации:

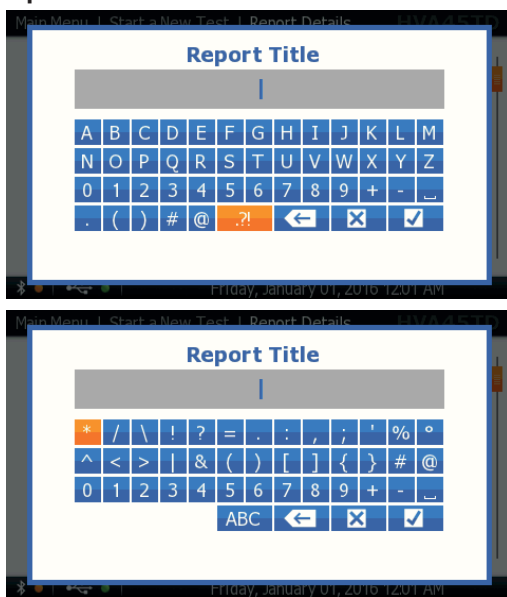
- A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- - + ' 0 + - 'space' \_ ( ) # @ - + \* / \ ! ? = : , ; " % ° < > | & [ ]
- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

#### Выбор букв



Крутите навигационную шайбу ● и выбирайте требуемую букву нажатием

#### Выбор символов




Крутите навигационную шайбу ● и выбирайте требуемую букву нажатием


**Удалить**

Для удаления выберите символ  и нажмите Enter.

**Отмена изменений**

Для отмены сделанных вами в текстовом поле изменений, выберите символ отмены  и нажмите "Enter".

**Сохранений изменений**

Для сохранения сделанных вами в текстовом поле изменений, выберите символ OK  и нажмите "Enter".

## 4.3 Настройки прибора

Начальные установки прибора HVA28 должны быть сделаны перед первым использованием прибора и впоследствии могут быть изменены в любое время. Меню установок “Settings” находится в главном меню.



### 4.3.1 Настройки

Шаги IS1-IS7 описывают процесс установок для установки.

#### Шаг

#### Описание

##### IS1:



Выберите Настройки в меню **установки** “Settings”.

##### IS2: Instrument



Выберите настройки **установки** “Instrument Setup”.

## Шаг

## Действие

## IS3: установка даты и времени



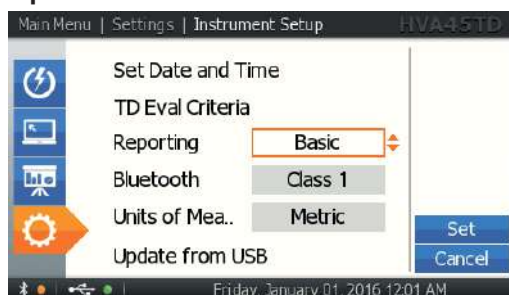
Для установки времени и даты, выберите "Date and Time" в меню Установок "Settings"

## IS4: Установка пределов



Используйте данный режим для установки предельных значений параметров например при измерении Тангенса в зависимости от типа ТУ. Данные параметры могут также использоваться для предварительного измерения Тангенса перед проведением испытания (MWT тест).

## IS5: Протокол



Выберите один из 2 типов протоколов:



- Basic (краткий)  
(выводится только краткая информация)
- Extended (расширенный)  
(полный расширенный отчет)



Шаг	Действие
<b>IS6: Bluetooth</b>	В зависимости от выбора класса Bluetooth (Class 1/2/3/Disabled), the прибор выбирает соответствующую скорость для передачи данных
<b>IS7: единицы</b>	Выберите единицы измерения между метрической системы Metric (метры) и Feet (футами).
<b>IS8: Обновление через USB</b>	Установите USB флеш карту в коммуникационный порт (13) и обновите прошивку установки с USB карты.





**Информация о приборе**

Шаги SI1- SI3 описывают, как посмотреть информацию о системе.





Шаг	Процедура (Описание)
<p><b>SI1: Установки</b></p> 	<p>Выберите режим Установки “Settings”</p>
<p><b>SI2: Информация о системе</b></p> 	<p>Выберите режима информации о системе “System Info”</p>

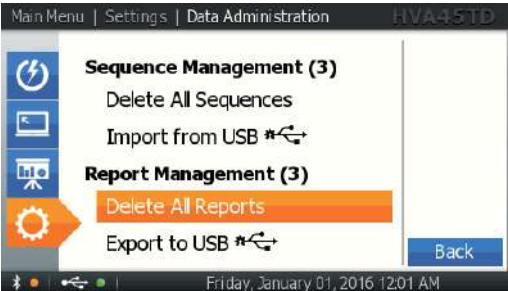

## Установка языка меню прибора

Шаги L1–L4 позволяют установить язык меню прибора и регион.

Шаг	Процедура (Описание)
<b>L1: Меню Установок</b> 	<p>Выберите режим Установок "Settings"</p>
<b>L2: Информация о системе</b> 	<p>Выберите меню Языка "Language and Region"</p>
<b>L3: Язык меню</b> 	<p>Выберите язык меню установки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• English</li> <li>• German</li> <li>• Dutch</li> <li>• French</li> <li>• Spanish</li> <li>• <b>Русский</b></li> <li>• Chinese</li> </ul>
<b>L4: Регион</b> 	<p>Выберите регион:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Europe</li> <li>• UK</li> <li>• USA</li> <li>• <b>Россия</b></li> <li>• China</li> <li>• South Africa</li> <li>• Asia</li> <li>• International</li> </ul>

## 4.3.2 Программы испытаний и подготовки протокола

Шаг	Действия
<b>SRM1: Меню Установок</b> 	Выберите меню Настроек "Settings".
<b>SRM2: Настройки</b> 	Выберите режим настроек программ испытаний и подготовки протоколов "Sequence and Report Management".
<b>SRM3: Удалить все программы</b> 	Для удаления всех сохранённых в памяти программ испытаний выберите "Delete all Sequences".
<b>SRM4: загрузка с USB флеш карты</b> 	Для загрузки программ испытаний с USB флеш карты выберите в меню "Import from USB".

Шаг	Действия
<p><b>SRM5: Удалить все протоколы</b></p>  <p>The screenshot shows the 'Data Administration' menu of an HVA45TD device. Under 'Report Management (3)', the 'Delete All Reports' option is highlighted with an orange arrow. Other options include 'Delete All Sequences', 'Import from USB', and 'Export to USB'. A 'Back' button is visible at the bottom right.</p>	<p>Для удаления всех протоколов из памяти прибора выберите “Delete all Reports”.</p>
<p><b>SRM6: Запись протоколов на USB</b></p>  <p>The screenshot shows the same 'Data Administration' menu. Under 'Report Management (3)', the 'Export to USB' option is highlighted with an orange arrow. Other options include 'Delete All Sequences', 'Import from USB', and 'Delete All Reports'. A 'Back' button is visible at the bottom right.</p>	<p>Для передачи сохраненных в приборе протоколов на внешнюю USB карту, вставьте USB карту и выберите данный пункт меню. Все протоколы автоматически перенесутся в мультiformате (HTML/XML/PC формат ПО базы данных). Протоколы также останутся в приборе и могут быть удалены в ручном режиме.</p>

## 4.4 Режимы работы установки HVA

Ниже приведено описание режимов работы установки HVA. Режимы испытания, режимы выходного напряжения (осциллограммы), режим дожига или ограничения испытания и режимы передачи данных

### Режимы

Установка HVA может использоваться в ручном или автоматическом режимах. Для детальной информации см 5.2- для ручного режима, и 5.3 – для Автоматического режима испытаний

Режим испытаний	Описание
Ручной режим	<p>Быстрый ручной режим испытания дает пользователю быстро и с минимальными установками провести предварительный тест. Данный режим полезен, если Вы просто хотите быстро оценить состояние объекта без дальнейшей письменной документации результатов.</p> <p>Тем не менее краткий отчет будет сформирован.</p> <p>Ручной режим тестирования позволяет подавать высокое постоянное напряжения (обоих полярностей), а также переменное, сверхнизкой частоты, с видом сигнала СИНУС или ПРЯМОУГОЛЬНИК.</p> <p>Продолжительность времени испытания задается пользователем.</p>
Автоматический режим	<p>Автоматический режим испытания представляет собой последовательность шагов, заранее заданных пользователем и позволяющие собой определенную последовательность тестирующей действий. В данном режиме пользователь может предустановить уровень напряжения, шаг повышения напряжения, время теста, вид высокого напряжения, тип срабатывания прерывания теста или режим дожига.</p> <p>Хороший пример использование данного режима – например тестирование согласно европейским стандартам - например IEEE, IEC и т.д.</p> <p>Установка в этом случае автоматически проводит высоковольтное тестирование согласно параметрам, указанных в этих стандартах.</p> <p>Однажды установленная последовательность тестов остается сохраненной в энергонезависимой памяти установки.</p> <p>И новый пользователь, не имеющий опыта работы, просто может выбрать правильную тестовую последовательность, даже не имея точного представления о требованиях, предъявляемых этим стандартом. Каждое новое тестирование может иметь свое уникальное имя для быстрой идентификации.</p> <p>Например, типичное испытание:          “15kV XLPE Cable Maintenance Test Sequence”          «Испытание 15кВ кабеля с изоляцией из СПЭ»</p> <p>По результатам испытания выдается расширенный отчет о тестировании.</p>

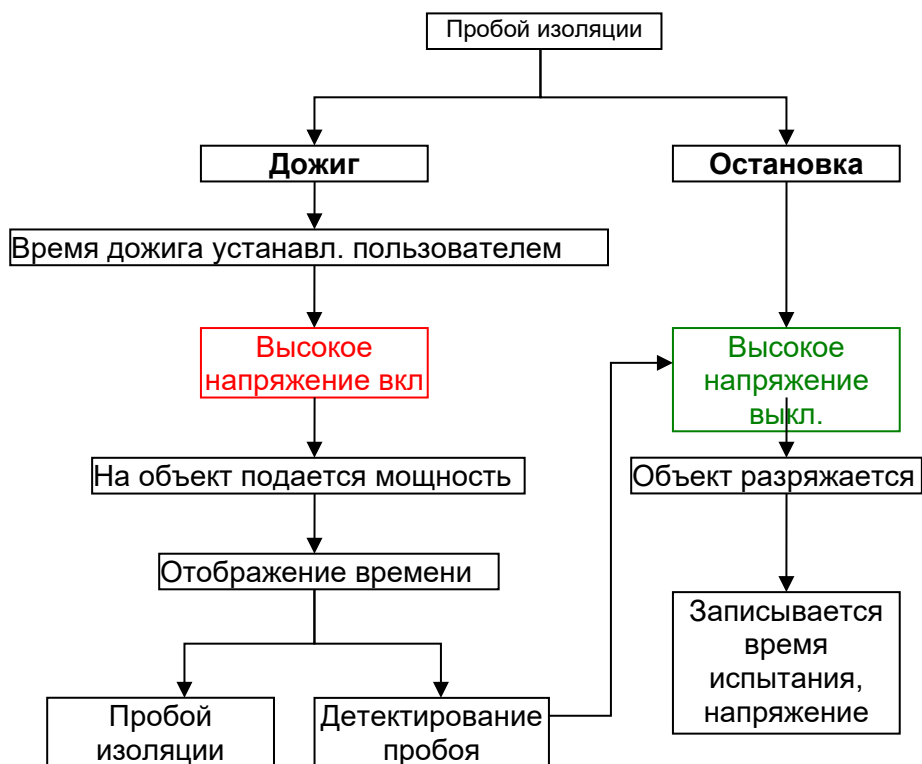
### Вид выходного напряжения

Установка HVA имеет возможность подавать следующее напряжение:

Вид напряжения	Описание
DC [- /+] Постоянное	Постоянное высокое напряжение положительной или отрицательной полярности.. <b>Запрещено использовать для испытания кабеля с изоляцией из СПЭ.</b> Измерение тока утечки между терминалами DC- : Обычно используется постоянное напряжение отрицательной полярности
СНЧ (сверх низкая частота) СИНУС	Основной вид испытательного напряжения Идеален для испытания кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена. Установка отображает действующие значения
СНЧ (сверх низкая частота) ПРЯМОУГОЛЬНИК	Дополнительный режим испытания кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена.
Испытание вакуумных камер выключателей	Запрещено использовать для испытания постоянное напряжение больше класса напряжения камеры (возможно появление излучения) Испытание в ручном или автоматическом режиме Ток отсечки, время испытания и скорость нарастания напряжения задается пользователем Измеренный значения: Пиковое напряжение
Тест оболочки	Установку можно использовать для испытания оболочки кабеля Продолжительность испытания определяется пользователем Максимальное испытательное напряжение: 10 кВ
Режим поиска места повреждения оболочки кабеля	Установка может быть использована как генератор импульсов для поиска места повреждения оболочки кабеля Продолжительность и тестирующее напряжение задается пользователем Duration and Test Voltage are user defined Количество импульсов и их продолжительность задается пользователем – выбирается скважность и период) (1:3/ 4 сек, 1:5/ 4 сек, 1:5/ 6 сек, 1:9/ 6 сек)

### Режим дожига

Если во время испытания был выявлен дефект изоляции (резко возрастает измеряемый ток), режим дожига установки HVA позволяет Пользователю выбрать, что предпринять в данном случае. В режиме дожига "Burn on Arc" установка продолжает подавать высокое напряжение и позволяет дожечь кабель с изоляцией из СПЭ и режим Прерывания "Trip out on Arc" немедленно прекращает подачу высокого напряжения в этом случае.



### Режимы передачи данных на ПК

Установка HVA имеет встроенную память и может сохранить в ней до 50 отчетов и до 50 программ испытаний.

Конфигурация	Описание
<b>USB</b>	<p>Все сохранённые в приборе протоколы могут перенесены на USB флеш карту:</p>  <p>Во время испытания вставьте USB флеш карту в коммуникационный разъем прибора (31) Прибор отобразит подключение символом “USB” в левом углу дисплея (зеленого цвета).</p>
<b>Bluetooth</b>	<p>Если прибор подключен к ПО b2 ControlCenter, протоколы и программы испытаний могут быть выгружены из установки по протоколу Bluetooth.</p>



## 5. Проведение испытания



### ВНИМАНИЕ

Существует опасность поражения электрическим током!

Меры безопасности по работе с установкой осуществляются согласно инструкции VII-Б-1 пункт 6 «Правила безопасности при производстве испытаний кабелей, оборудования, защитных средств и ОМП на кабельных линиях».

- Перед использованием установки внимательно прочитайте данную инструкцию. Убедитесь, что Вам все понятно, ПЕРЕД тем как использовать высоковольтную установку. Убедитесь, что у Вас есть достаточно знаний о возможных применениях данной установки, безопасности, и возможных потенциальных опасностях во время проведения теста. Ответственность по безопасности полностью лежит на обслуживающем персонале (операторе) Кабели необходимо подключать в правильной последовательности!

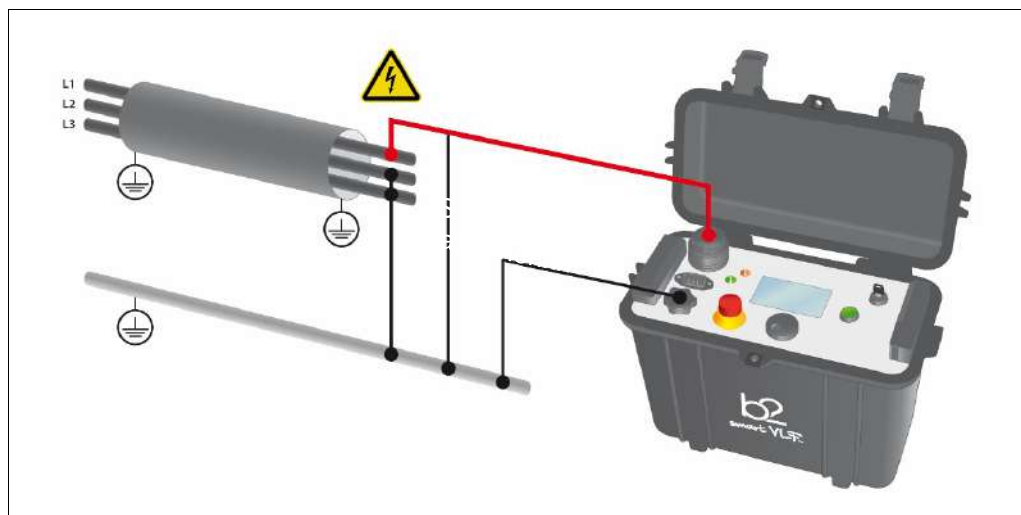
Перед включение установки обязательно проверьте надежность и правильность проведенного заземления!

См 5.1 Установок испытания: Шаги S1 –S6 ниже

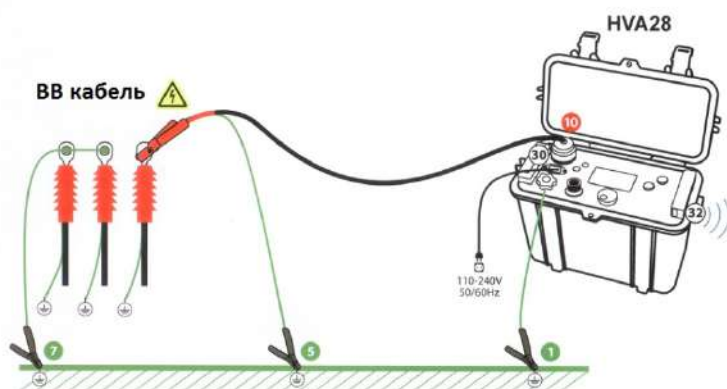
### 5.1. Подготовка к испытанию

Шаги **S1-S8** описывают подготовку установки к проведению испытания. При проведении нескольких тестов подключение кабелей заземления и питания установки должны оставаться без изменения. Высоковольтные провода должны быть переподключены для проведения каждого нового испытания. (см процедуру с шага S3).

Диаграмма подключения: Испытание кабеля



## HVA28 Стандартное высоковольтное подключение установки



Обозначения и схема подключения:

- 1) Подключите все кабели заземления (отображены зеленым цветом)
- 2) Подключите все высоковольтные кабели (красные)
- 3) Подключите кабель питания установки и модуль Bluetooth

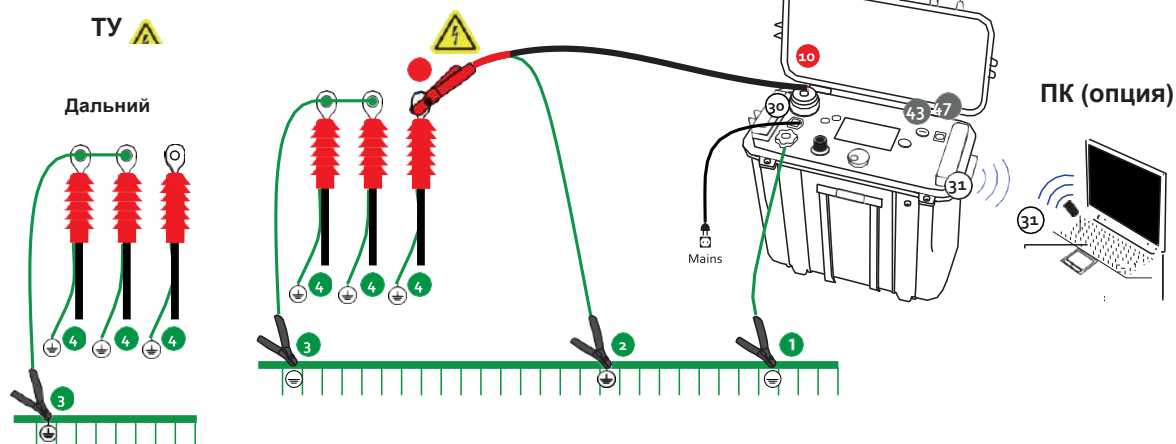
b2  
High-Voltage  
MeraТестер



(39) Установка передает протокол испытания на компьютер по беспроводному интерфейсу Bluetooth

Шаг	Описание
S1	Подключите кабель заземления ● Подключите кабель заземления к разъему подключения заземления на передней панели установки (10) Подключите кабель заземления к земле объекта испытания
S2	Подключите кабель питания ○ Подключите кабель питания HVA к сети (9)
S3	Подключите ВВ тестовые провода установки Вкрутите в высоковольтный разъем установки (11) высоковольтный тестирующий кабель Подключите оболочку высоковольтного кабеля к заземлению Подключите другой конец высоковольтного кабеля установки при помощи крокодила к объекту испытания.

## Подключение установки HVA45 / HVA34-1

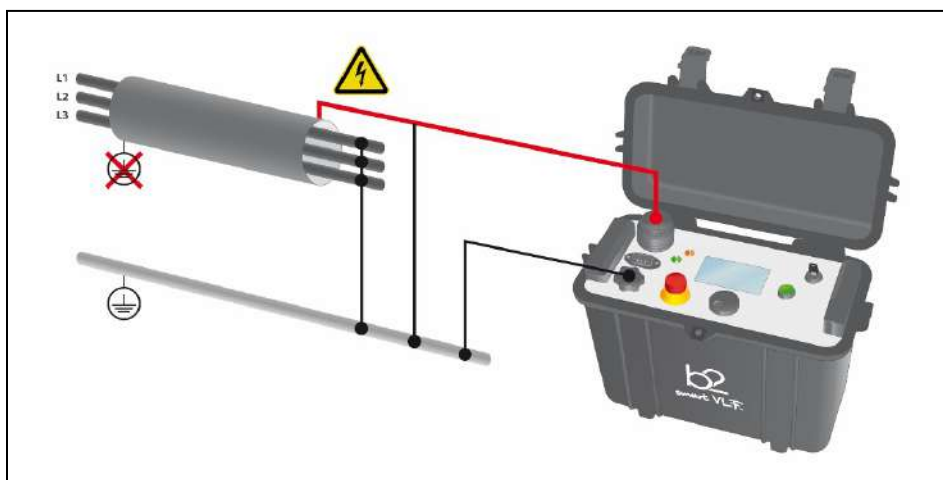




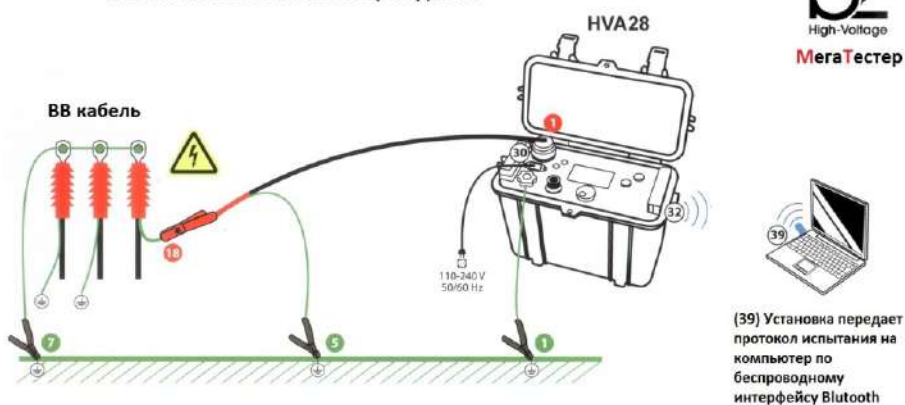
### Замечание

Подключите заземление в точках 1, 3 и 4.  
 Подключите кабель заземл 1 HVA первым и отключайте последним!  
 Прибор НЕ ЗАЗЕМЛЕН если подключен только к точке (2) 2.

#### 5.1.1 Диаграмма подключения. Испытание оболочки кабеля

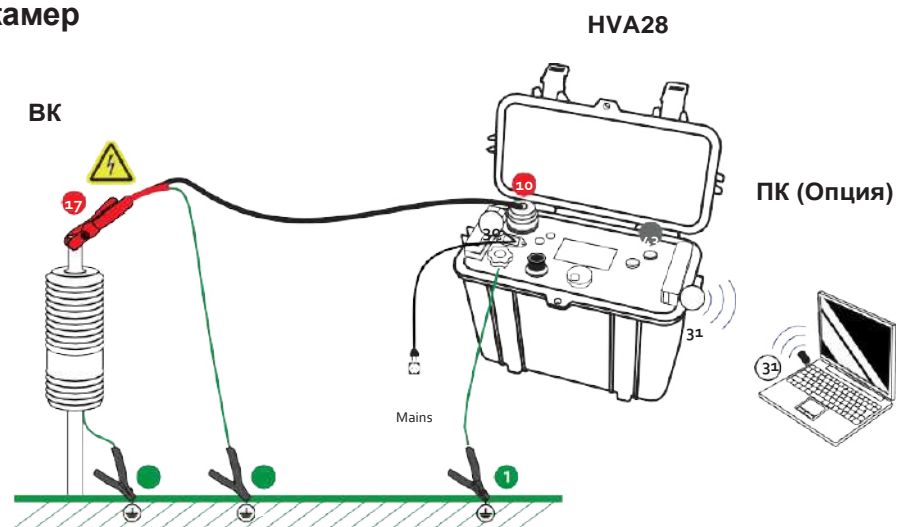


#### HVA28 Измерительная схема для испытания оболочки кабеля и поиска места повреждения



Обозначения и схема подключения:  
 1) Подключите все кабели заземления (отображены зеленым цветом)  
 2) Подключите все высоковольтные кабели (красные)  
 3) Подключите кабель питания установки и модуль Bluetooth

### 5.1.2 Диаграмма подключения: Испытание вакуумных камер


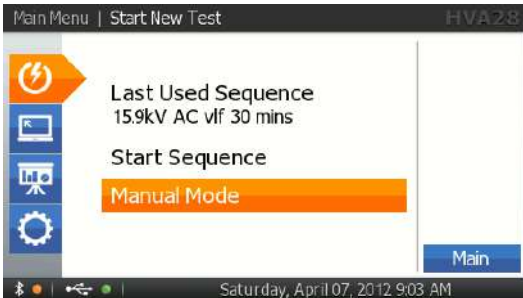



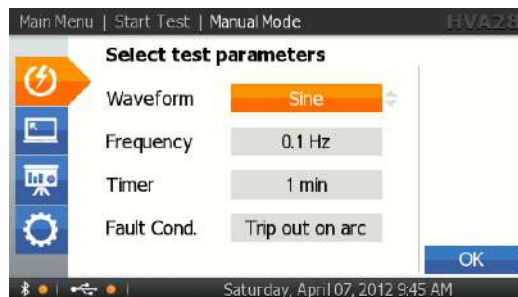
## 5.2 Испытание кабеля в ручном режиме

Выберите ручной режим испытания “Manual Mode Screen”, если вы хотите повторить тот же тест, что вы провели до этого – не надо производить никаких дополнительных настроек – сразу переходите к старту испытания .

### Установка параметров испытания в ручном режиме

Шаги **MS1-MS11** описывают необходимые для испытания в ручном режиме установки.

Шаг	Процедура (Описание)
<p><b>MS1: Начать новое испытание</b></p> 	<p>Выберите начать испытание “Start Test”</p>
<p><b>MS2: Выбрать ручной режим</b></p> 	<p>Выбрать ручной режим испытания “Manual Mode”</p>
<p><b>MS3: Установки</b></p> 	<p>Для установки условий проведения испытания (вид выходного напряжения, его уровень, частота, продолжительность испытания, выберите меню установок “SETUP” в правом нижнем углу экрана</p>

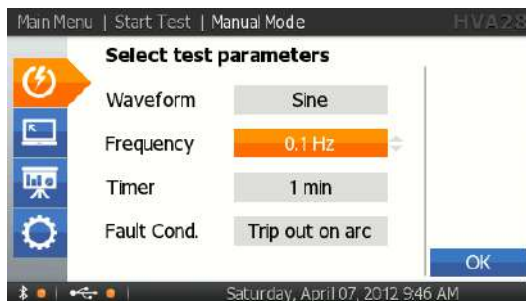
**Шаг****Процедура (Описание)****MS4: Установки: Вид выходного напряжения**

Выберите один из возможных вариантов :

Sine СИНУС  
 Square ПРЯМОУГОЛЬНИК  
 DC+ ПОСТОЯННОЕ ПЛЮС  
 DC- ПОСТОЯННОЕ МИНУС  
 Vacuum Bottle Test  
 ИСП. ВАКУУМ. КАМЕР  
 Sheath Test ИСПЫТАНИЕ  
 ОБОЛОЧКИ  
 Sheath Fault Location ПОИСК  
 МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ  
 ОБОЛОЧКИ

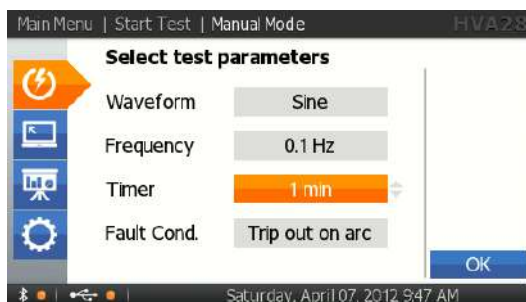
**MS5: Установки: Частота**

Только для переменного напряжения  
 СИНУС или ПРЯМОУГОЛЬНИК



Установите частоту  
 испытательного высокого  
 напряжения как можно ближе к  
 0.1 Гц.

0.1 Hz/Auto: (0,1 Гц/Авто) это  
 рекомендованный режим  
 испытания. Установка в  
 зависимости от емкости  
 испытуемого объекта  
 автоматически проводит  
 испытания на максимально  
 возможно близкой к 0.1 Гц  
 частоте

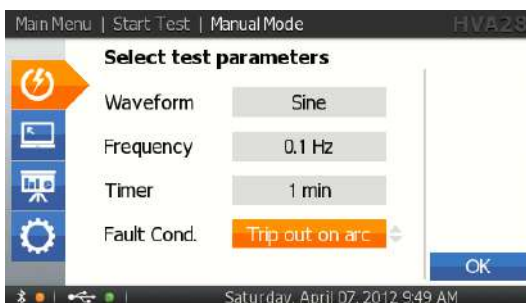
**MS6: Установки: Продолжительность**  
 (кроме режима тестирования вакуумных камер  
 выключателей)

Для изменения  
 продолжительности испытания,  
 поверните навигационную шайбу  
 (5).

Для подтверждения ввода,  
 нажмите на нее.

Мин. продолжительность  
 испытания = 1 минута

Максимальная  
 продолжительность испытания =  
 24 часа

**MS7: Режим дожига или остановки**

Вращайте навигационную шайбу  
 (5) до установки курсора на  
 необходимое поле меню.

Для смены режима нажмите на  
 кнопку. Один из режимов  
 отобразится на дисплее:

Остановка тестирования при  
 детектировании пробоя

Дождиг

Для начала испытания в ручном  
 режиме нажмите "ОК"

## Шаг

## Процедура (Описание)

## MS8: Установка напряжения испытания:



Введение испытательного напряжения перед проведением тестирования в ручном режиме не является обязательным.

В ручном режиме напряжение испытания может быть изменено даже после того, как испытание было начато !

Для начала нажмите кнопку "START":

Вращайте навигационное колесо (5) до перехода на поле установки напряжения. Для изменения значения напряжения вращайте навигационное колесо.

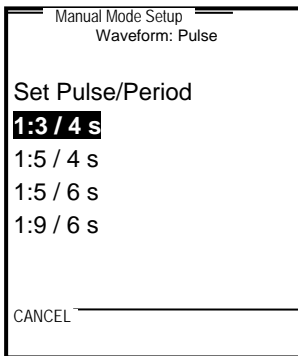

Мин. напряжение = 0.0кВ

Макс. Напряжение для HVA28 = 20.0 кВдейств (Синус), 28.0 кВ (Прямоугольник и постоянное)

Для подтверждения – нажмите на навигационное колесо. Точка в правом верхнем углу поля напряжения исчезнет, что означает, что напряжение установлено.

Ручной режим.  Испытание вакуумных камер выключателем			<p>Установите продолжительность испытания "Duration" в диапазоне Мин 5сек, Макс 15 мин</p> <p>Установите ток срабатывания Мин. 200, Макс 1000 мкА</p> <p>Установите скорость нарастания напряжения Мин 0,5 кВ, Макс 5 кВ/сек</p>
Испытание оболочки кабеля			<p>Установите продолжительность испытания "Duration" в диапазоне Мин 1 мин, Макс 15 мин</p> <p>Установите ток срабатывания Мин.0,1, Макс 5,0 мА</p>



Поиск места повреждения оболочки кабеля			<p>Выберите нижеприведенные импульсы и их скважность</p> <p>1:3 / 4 s 1:5 / 4 s 1:5 / 6 s 1:9 / 6 s</p> <p>Например 1:3 / 4 s означает : Подача напряжения 1 сек, потом 3 сек ВЫКЛ. Каждые 4 секунды.</p>
<p>Ручной режим:</p> <p><b>Test Duration</b></p> <p>Продолжительность теста</p>	<p>СИМ — Ручная установка</p> <p>Форма напря.: Синус</p> <p>Авто регулировка частоты</p> <p>Установка длительности</p> <p><b>1 мин</b></p> <p>ОТМЕНА ОК</p>		<p>Выберите продолжительность теста.</p> <p><b>Мин 1 мин, Макс 24 часа</b></p> <p>Выберите "CANCEL" (ОТМЕНА) для возврата обратно, ОК для подтверждения</p>

**Испытание в ручном режиме**  
**Шаг**

**Процедура (Ручной режим испытания)**

**MS1: Начать новый тест**

Нажмите "Start Test"



**MS2:**

Выбрать "Manual Mode" – испытание в ручном режиме





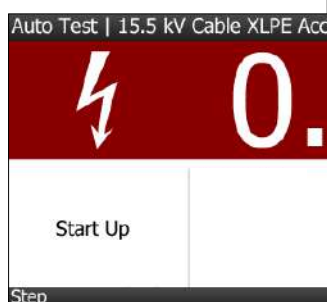
**MR3: START Test**

Начать испытание, когда параметры испытания, отображаемые на экране правильные.  
Вращайте навигационное колесо (5) пока не подсветится поле "START" СТАРТ.  
Для начала – нажмите на колесо (5)

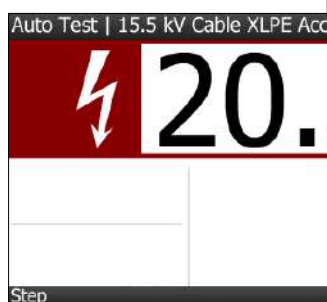
**MR4: Подача высокого напряжения**

После появления данного экрана с предупреждением, Нажмите кнопку подачи высокого напряжения (6) в течение 10 секунд.

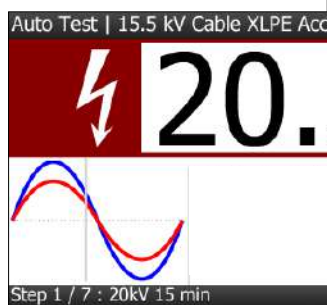
Если кнопка не была нажата, установка переходит обратно на экран установок Ручного режима.

**MR5: Экран начала испытания**

Начальный экран испытания отображает готовность установки начать испытание объекта.

**MR6: Установка напряжения**  
(если не было сделано в шаге MS 8)

Вращайте навигационное колесо (5) для изменения подаваемого испытательного напряжения.  
Мин. напряжение = 0.0 кВ  
Макс. напряжение = 20.0 кВдейств (Синус),  
28.0 кВ (Прямоугольник и постоянное) для HVA28

**MR7: Испытание  
изоляции**

Испытание начнется автоматически  
Установка отображает полное заданное время испытания  
и время, прошедшее, с начала испытания

**MR8: Окончание  
испытания**

Экран отображает результат испытания изоляции в  
ручном режиме, вместе с условиями испытания

## 5.2.1 Создание протокола

### Шаг

### Действия

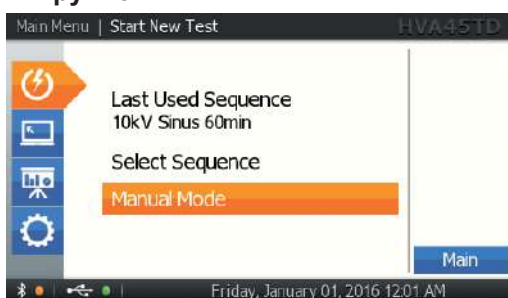
#### RS1: Начните новый тест

Выберите "Start Test".



#### RS2: В ручном

Выберите "Manual Mode".



## Шаг

## Действия

## Краткий протокол

## RS3.1.01: Название протокола

Main Menu | Start a New Test | Report Details HVA45TD

Report Title: TEST3

Device Under Test: Cable

Voltage Rating: 10.0 kV

Insulation: XLPE

Phase: ABC

Back Next

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

Report Title

TEST3

A B C D E F G H I J K L M

N O P Q R S T U V W X Y Z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 + -

. ( ) # @ . / < > [ ]

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

в графе “Report Title” укажите название протокола

## RS3.1.02: Тип ТУ

Main Menu | Start a New Test | Report Details HVA45TD

Report Title: TEST3

Device Under Test: Cable

Voltage Rating: 10.0 kV

Insulation: XLPE

Phase: ABC

Back Next

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

Что Вы испытываете как ТУ:

- Кабель
- Двигатель
- Генератор
- Трансформатор
- Выключатель
- Вакуумную камеру
- другое

## RS3.1.03: Класс напряжения

Main Menu | Start a New Test | Report Details HVA45TD

Report Title: TEST3

Device Under Test: Cable

Voltage Rating: 10.0 kV

Insulation: XLPE

Phase: ABC

Back Next

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

Укажите класс напряжения ТУ:

- 0 - 50 kV

**Это просто характеристика ТУ для протокола и не имеет никакого отношения к испытательному напряжению!**

**RS3.1.04: Тип изоляции**  
(только для кабеля)

Main Menu | Start a New Test | Report Details HVA45TD

Report Title: TEST3

Device Under Test: Cable

Voltage Rating: 10.0 kV

Insulation: XLPE

Phase: ABC

Back Next

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

Например:

- СПЭ
- БМ
- ПВС
- другое

**RS3.1.05: Фаза**

Main Menu | Start a New Test | Report Details HVA45TD

Report Title: TEST3

Device Under Test: Cable

Voltage Rating: 10.0 kV

Insulation: XLPE

Phase: ABC

Back Next

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

Укажите фазу:

- A
- B
- C
- AB
- AC
- BC
- ABC

## Шаг

## Действия

**RS3.2.01: Расширенный  
протокол. Название**

The screenshot shows the 'Report Details' screen of the HVA45TD device. The 'Report Title' field is highlighted in orange and contains the text 'TEST3'. Below it, other fields are visible: 'Device Under Test' (Cable), 'Voltage Rating' (10.0 kV), 'Insulation' (XLPE), 'Phase' (ABC), and 'Company Name' (B2ELECTRONIC). A keyboard overlay is shown in the foreground, indicating text input.

Укажите название протокола

**RS3.2.02: Расширенное описание  
ТУ**

The screenshot shows the 'Report Details' screen of the HVA45TD device. The 'Device Under Test' field is highlighted in orange and contains the text 'Cable'. Other fields are visible: 'Report Title' (TEST3), 'Voltage Rating' (10.0 kV), 'Insulation' (XLPE), 'Phase' (ABC), and 'Company Name' (B2ELECTRONIC).

Что Вы испытываете как ТУ:

- Кабель
- Двигатель
- Генератор
- Трансформатор
- Выключатель
- Вакуумную камеру
- другое

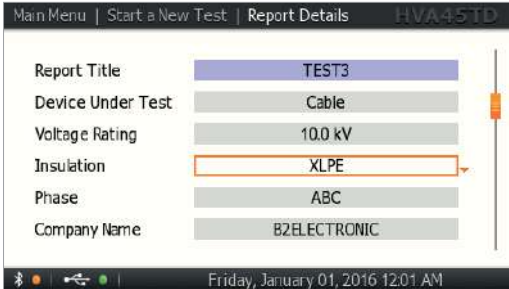
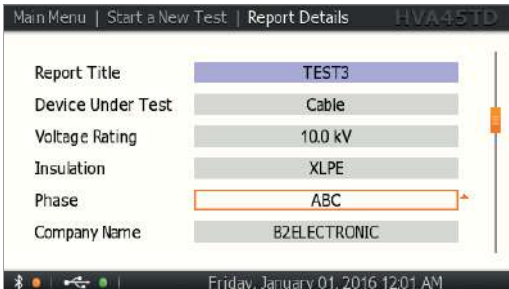
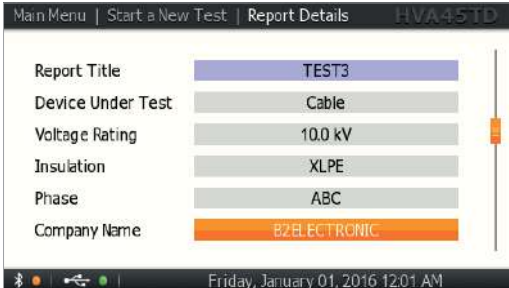
**RS3.2.03: РерКласс напряжения**

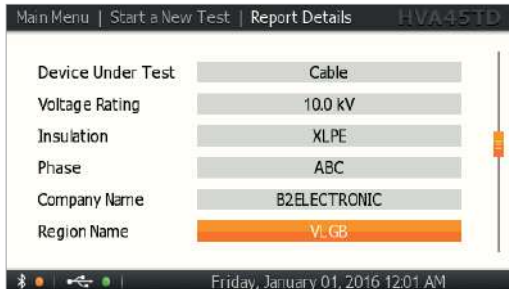
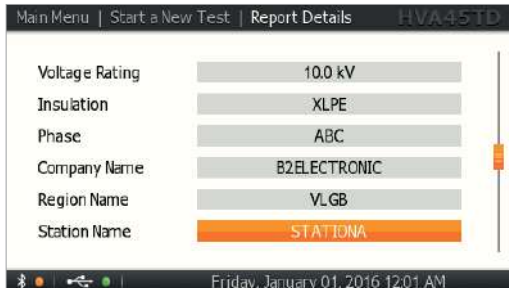
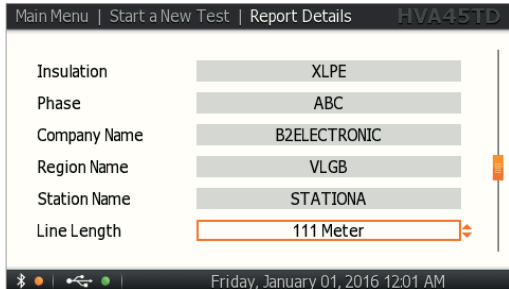
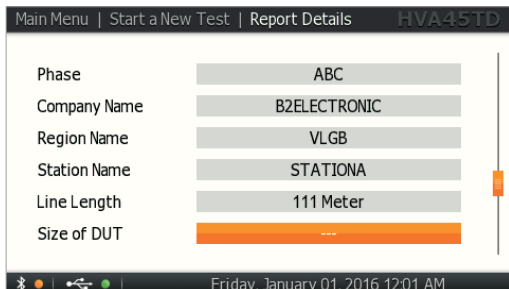
The screenshot shows the 'Report Details' screen of the HVA45TD device. The 'Voltage Rating' field is highlighted in orange and contains the text '10.0 kV'. Other fields are visible: 'Report Title' (TEST3), 'Device Under Test' (Cable), 'Insulation' (XLPE), 'Phase' (ABC), and 'Company Name' (B2ELECTRONIC).

Укажите класс напряжения ТУ:

- 0 - 50 кВ

**Это просто характеристика ТУ для протокола и не имеет никакого отношения к испытательному напряжению!**

Шаг	Действия
<b>RS3.2.04: Тип изоляции</b> 	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>
<b>RS3.2.05: Фаза</b> 	Укажите фазу: <ul style="list-style-type: none"><li>• A</li><li>• B</li><li>• C</li><li>• AB</li><li>• AC</li><li>• BC</li><li>• ABC</li></ul>
<b>RS3.2.06: Название компании</b> 	

Шаг	Действия
<p><b>RS3.2.07: Месторасположение</b></p> 	
<p><b>RS3.2.08: Название Подстанции</b></p> 	
<p><b>RS3.2.09: Длина линии (для кабеля)</b></p> 	<p>Указывается только в информационных целях для протокола</p>
<p><b>RS3.2.10: Тип ТУ</b></p> 	<p>Мощность трансформатора например или двигателя - указывается только в информационных целях для протокола</p>



**RS3.2.11: Производитель ТУ**

The screenshot shows a mobile application interface with a dark header bar containing the text "Main Menu | Start a New Test | Report Details" and "HVA45TD" on the right. Below the header, there is a list of test parameters, each with a label and a corresponding input field. The parameters are: Company Name (B2ELECTRONIC), Region Name (VLGB), Station Name (STATIONA), Line Length (111 Meter), Size of DUT (---), and Manufacturer Name (---). The input fields are light gray with black text. The "Manufacturer Name" field is highlighted with an orange border. At the bottom of the screen, there is a status bar with a Bluetooth icon, a signal strength indicator, and the text "Friday, January 01, 2016 12:01 AM".

Field	Value
Company Name	B2ELECTRONIC
Region Name	VLGB
Station Name	STATIONA
Line Length	111 Meter
Size of DUT	---
Manufacturer Name	---

**RS3.2.12: Номер заказ-наряда**

The screenshot shows a mobile application interface with a dark header bar containing the text "Main Menu | Start a New Test | Report Details" and "HVA45TD" on the right. Below the header, there is a list of test parameters, each with a label and a corresponding input field. The parameters are: Region Name (VLGB), Station Name (STATIONA), Line Length (111 Meter), Size of DUT (---), Manufacturer Name (---), and Work Order (PO 6-85-641). The input fields are light gray with black text. The "Work Order" field is highlighted with an orange border. At the bottom of the screen, there is a status bar with a Bluetooth icon, a signal strength indicator, and the text "Friday, January 01, 2016 12:01 AM".

Field	Value
Region Name	VLGB
Station Name	STATIONA
Line Length	111 Meter
Size of DUT	---
Manufacturer Name	---
Work Order	PO 6-85-641

**RS3.2.13: Имя Оператора**

The screenshot shows a mobile application interface with a dark header bar containing the text "Main Menu | Start a New Test | Report Details" and "HVA45TD" on the right. Below the header, there is a list of test parameters, each with a label and a corresponding input field. The parameters are: Station Name (STATIONA), Line Length (111 Meter), Size of DUT (---), Manufacturer Name (---), Work Order (PO 6-85-641), and Operator Name (MAX). The input fields are light gray with black text. The "Operator Name" field is highlighted with an orange border. At the bottom of the screen, there is a status bar with a Bluetooth icon, a signal strength indicator, and the text "Friday, January 01, 2016 12:01 AM".

Field	Value
Station Name	STATIONA
Line Length	111 Meter
Size of DUT	---
Manufacturer Name	---
Work Order	PO 6-85-641
Operator Name	MAX

**RS3.2.14: Окончание**

The screenshot shows a mobile application interface with a dark header bar containing the text "Main Menu | Start a New Test | Report Details" and "HVA45TD" on the right. Below the header, there is a list of test parameters, each with a label and a corresponding input field. The parameters are: Line Length (111 Meter), Size of DUT (---), Manufacturer Name (---), Work Order (PO 6-85-641), and Operator Name (MAX). The input fields are light gray with black text. Below the list of parameters, there are two buttons: "Back" (blue) and "Next" (orange). At the bottom of the screen, there is a status bar with a Bluetooth icon, a signal strength indicator, and the text "Friday, January 01, 2016 12:01 AM".

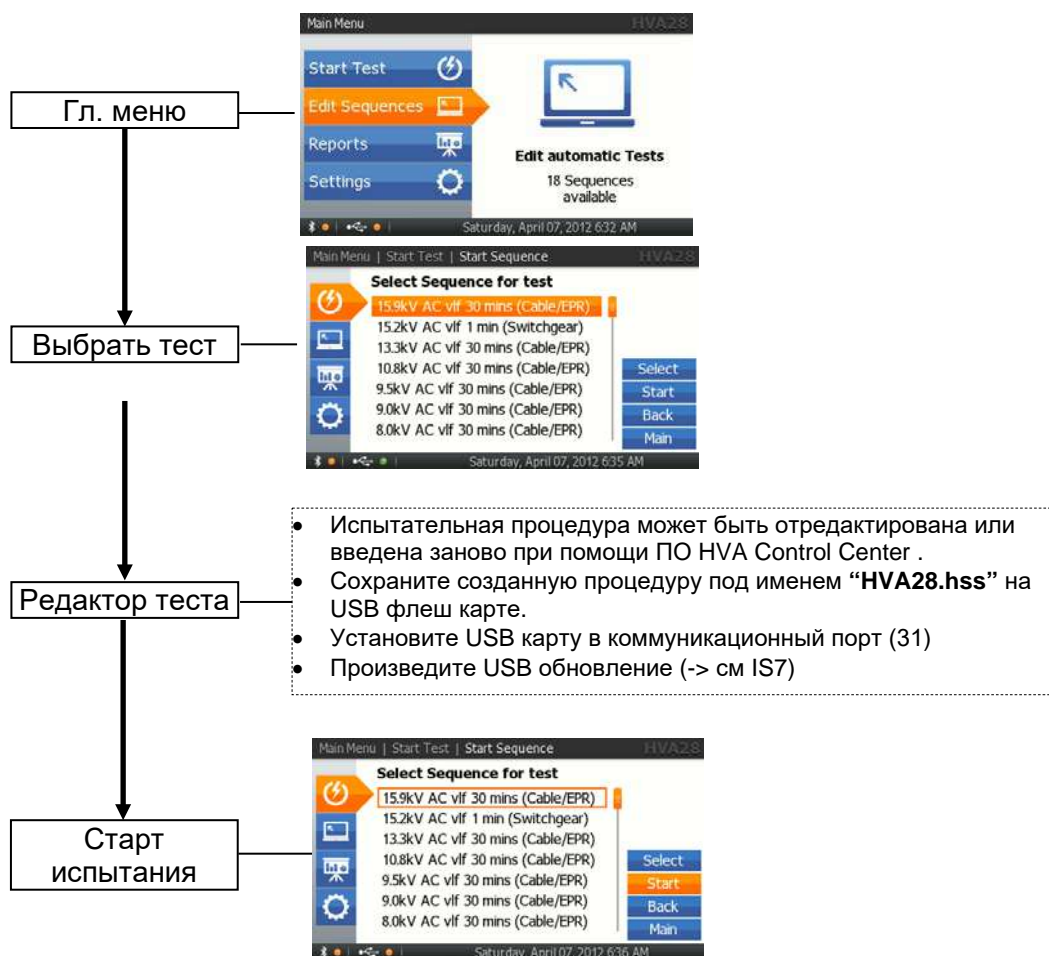
Field	Value
Line Length	111 Meter
Size of DUT	---
Manufacturer Name	---
Work Order	PO 6-85-641
Operator Name	MAX

Указать детали протокола:  
Нажатием "Next", Вы сохраните все  
детали в энергонезависимую память  
прибора. Эта информация будет  
использоваться для следующего  
испытания.

## 5.3 Испытание изоляции в автоматическом режиме

Установка HVA может проводить испытание в автоматическом режиме, например в соответствии с различными нормативами и требованиями (например IEEE, IEC требования). Более того пользователь может сам создать и сохранить прямо в установке последовательность испытания.

### Конфигурация испытания в автоматическом режиме - Описание



## Конфигурация испытания в автоматическом режиме – Детальное описание

Шаги AS 1-AS 15 описывают как ввести новую программу испытания.

### Шаг

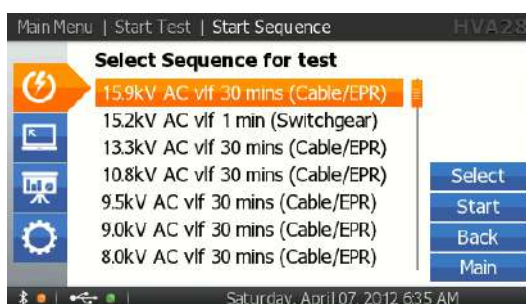
### Процедура (Ввод условий автоматического испытания)

#### AS1: Редактор



Выберите “Edit Sequences”  
Редактировать сохраненные в памяти типы испытаний

#### AS2: Редактировать старую или ввести новую



Для редактирования или ввода новой программы испытания используйте программное обеспечение HVA28 Control Center (PC Software)

- Создайте или отредактируйте условия испытания при помощи ПО HVA28 Control Center
- Сохраните на USB флешке

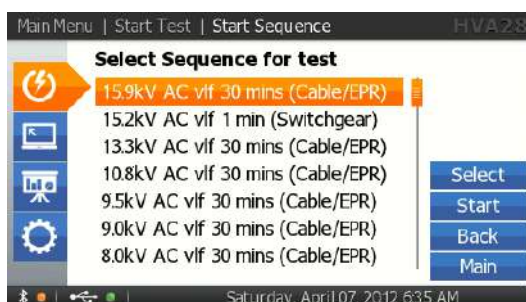
#### ВНИМАНИЕ

• Сохраните созданную процедуру под именем “HVA28.hss” на USB флеш карте

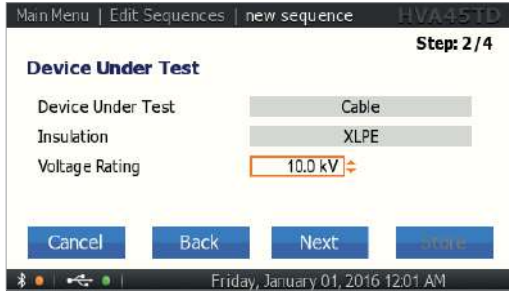
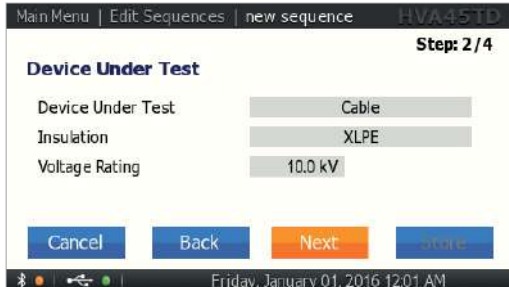
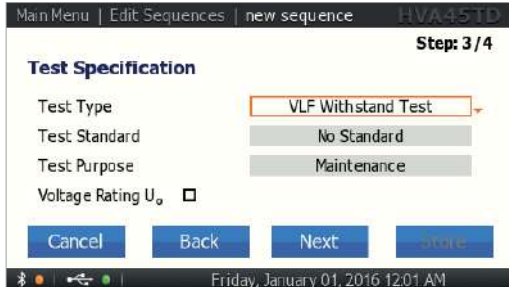
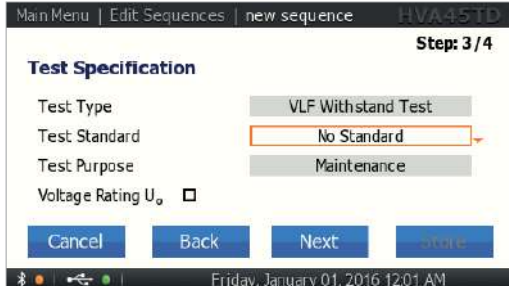
- Установите USB карту в коммуникационный порт (13)
- Произведите USB обновление (-> см IS7)

Новая программа испытания будет сохранена в меню “Edit Sequences” - Редактор

#### AS3: Выбор нужной программы испытания



Выберите один из сохраненных в памяти.

Шаг	Действия
<p><b>NS08: Класс напряжения</b></p> 	
<p><b>NS09: Дальше</b></p> 	<p>Нажмите “Next” для продолжения.</p>
<p><b>NS10: Тип испытания</b></p> 	<p>Выберите тип испытания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• СНЧ тест</li> <li>• СНЧ тест с измерением Тангенса</li> <li>• Исп. постоянным напряжением</li> <li>• Тестирование оболочки</li> </ul>
<p><b>NS11: Test Standard</b></p> 	<p>Укажите стандарт испытания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE400.2-2013</li> <li>• HD620</li> <li>• No guide</li> </ul> <p>Важно: Если Вы выбрали тестирование согласно стандарту, некоторые параметры могут быть заблокированы. Например для IEEE 400.2 -&gt; невозможно испытание постоянным напряжением</p>

## NS12:

Main Menu | Edit Sequences | new sequence HVA45TD  
Step: 3/4

**Test Specification**

Test Type VLF Withstand Test

Test Standard No Standard

Test Purpose Maintenance

Voltage Rating  $U_0$  ☐

Cancel Back Next Store

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

Выберите назначение испытания:

- Обслуживание
- Приемо-сдаточные
- Новое оборудование

NS13:  $U_0$ 

Main Menu | Edit Sequences | new sequence HVA45TD  
Step: 3/4

**Test Specification**

Test Type VLF Withstand Test

Test Standard No Standard

Test Purpose Maintenance

Voltage Rating  $U_0$  ☒

Cancel Back Next Store

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

Маркируйте данный параметр если Вы хотите чтобы прибор устанавливал уровни испытательного напряжения согласно рассчитанному  $U_0$ .

Main Menu | Edit Sequences | new sequence HVA45TD  
Step: 3/4

**Test Specification**

Test Type VLF Withstand Test

Test Standard No Standard

Test Purpose Maintenance

Voltage Rating  $U_0$  ☒ 5.8 kV

Cancel Back Next Store

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

## NS14: Далее

Main Menu | Edit Sequences | new sequence HVA45TD  
Step: 3/4

**Test Specification**

Test Type VLF Withstand Test

Test Standard No Standard

Test Purpose Maintenance

Voltage Rating  $U_0$  ☒ 5.8 kV

Cancel Back Next Store

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

**NS15: Режим дожига**

Только в режиме СНЧ теста

Main Menu | Edit Sequences | new sequence HVA45TD Step: 4/4

**Test Limits**

Arc Management Mode

Overload during test

Voltage not reached

Min. Insulation Resistance

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

Выберите:

- Остановить испытание
- Продолжать дожиг

Установите макс время:

- мин: 1 мин
- макс: 5 мин

**NS16: Перегрузка**

Main Menu | Edit Sequences | new sequence HVA45TD Step: 4/4

**Test Limits**

Arc Management Mode

Overload during test

Voltage not reached

Min. Insulation Resistance

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

В случае возникновения перегрузки при испытании укажите:

- Ничего не предпринимать (указано)
- Неудача: Продолжать до конца
- Неудача. Немедленная остановка

**NS17: Невозможно поднять напряжение**

Main Menu | Edit Sequences | new sequence HVA45TD Step: 4/4

**Test Limits**

Arc Management Mode

Overload during test

Voltage not reached

Min. Insulation Resistance

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

До указанного уровня :

- Ничего не предпринимать (указано)
- Неудача: Продолжать до конца
- Неудача. Немедленная остановка

**NS18: Мин. значение сопрот. изоляции**

Main Menu | Edit Sequences | new sequence HVA45TD  
Step: 4/4

**Test Limits**

Arc Management Mode	Burn on Arc	1 min
Overload during test	No Action	
Voltage not reached	Fail Immed. Stop	
Min. Insulation Resistance	Fail Runs to end	

Cancel Back Next Store

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

Укажите что предпринять если сопротивление изоляции будет меньше минимального:

- Ничего не предпринимать (указано)
- Неудача: Продолжать до конца
- Неудача. Немедленная остановка

Main Menu | Edit Sequences | new sequence HVA45TD  
Step: 4/4

**Test Limits**

Arc Management Mode	Burn on Arc	1 min
Overload during test	No Action	
Voltage not reached	Fail Immed. Stop	
Min. Insulation Resistance	Fail Runs to end	10 MΩ

Cancel Back Next Store

Friday, January 01, 2016 12:01 AM

**AS19: Сохранение**

Main Menu | Edit Sequences | new sequence HVA45TD  
Step: 4/4

**Test Limits**

Arc Management Mode	Burn on Arc	1 min
Overload during test	No Action	
Voltage not reached	Fail Immed. Stop	
Min. Insulation Resistance	Fail Runs to end	10 MΩ

Cancel Back Next Store

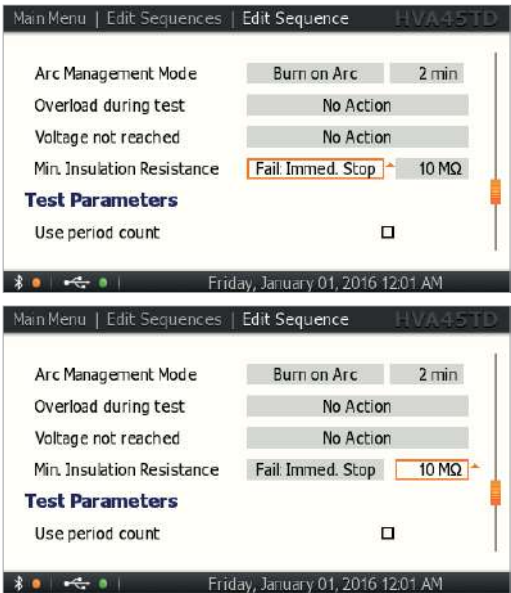
Friday, January 01, 2016 12:01 AM

Для сохранения введенной программы испытания, нажмите кнопку "Store".



Продолжение

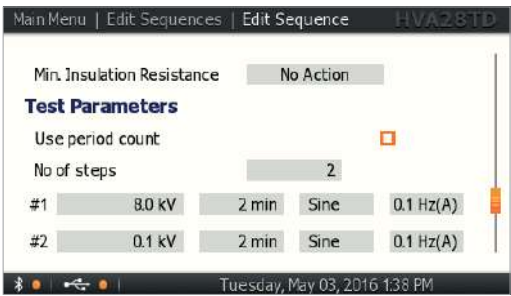
AS08: мин. Сопротивление изоляции



Укажите что предпринять если сопротивление изоляции будет меньше минимального:

- Ничего не предпринимать (указано)
- Неудача: Продолжать до конца
- Неудача. Немедленная остановка

AS09: счетчик периодов



Установите счетчик:

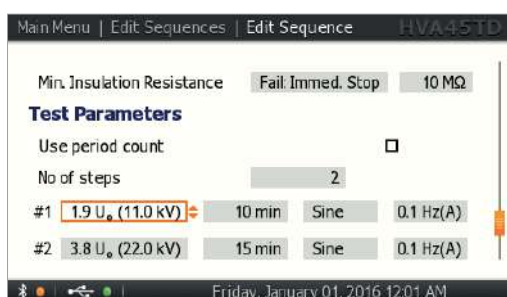
- время (см AS11)
- период (см AS16)



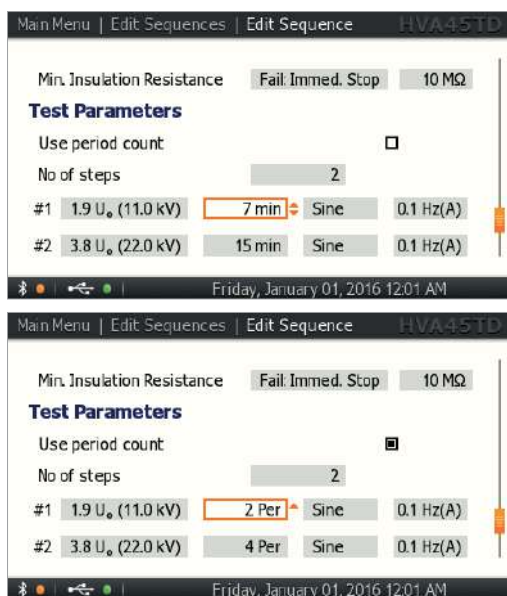
**AS10: Шаги напряжения**

Укажите количество шагов по напряжению, подаваемого на ТУ.

- Мин: 1 шаг
- Макс: 15 шагов

**AS11:**

Укажите значение напряжения для каждого шага.

**AS12: Протяженность**

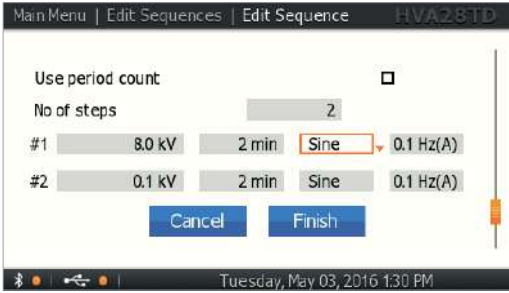
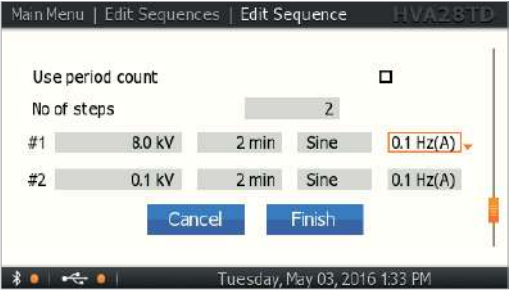
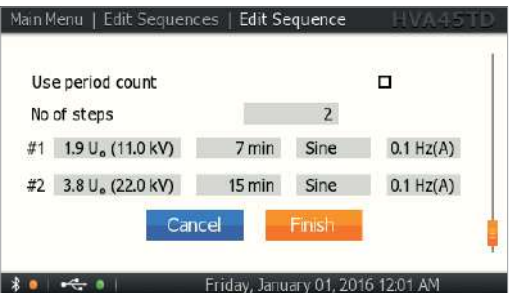
Укажите протяженность каждого шага:

- мин.: 1 период
- макс.: 500 периодов

$$T = 1/f$$

Время испытания будет зависеть от выбранной частоты испытания.

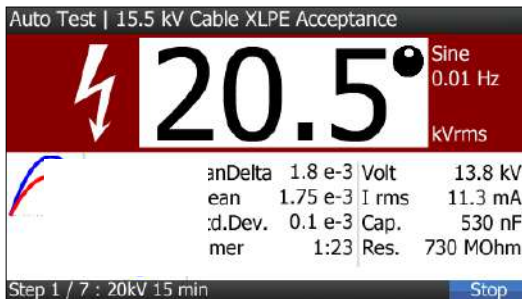
Внимание: При выборе автоматического выбора частоты время может незначительно меняться

<p><b>AS13: Испытательное напряжение</b></p> 	<p>Выберите: СНЧ испытание</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Синус</li><li>• Прямоугольник</li></ul> <p>СНЧ+Тангенс</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Синус</li><li>•</li></ul> <p>Постоянное</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• DC+</li><li>• DC-</li></ul> <p>Вакуумные</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• DC -</li></ul>
<p><b>AS14: Частота</b></p> 	<p>Установите частоту испытания насколько близко к 0,1Гц как возможно</p> <ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>
<p><b>AS15: Сохранение</b></p> 	<p>Для сохранения в памяти, нажмите кнопку "Finish".</p>

## 5.4 Прерывание процесса испытания

После того как установка начала процесс испытания изоляции, он может быть прерван пользователем в любое время. Существует несколько способов, в зависимости от ситуации.

Ситуация	Описание
<p>Простая остановка (Нет угрозы чрезвычайного происшествия)</p>	<p>Во время проведения испытания, на экране прибора в правом нижнем углу подсвечено слово "STOP" СТОП. Для прерывания испытания в любой момент нажмите навигационную шайбу (5)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подача высокого напряжения будет остановлено программным способом</li> </ul>
<p>Альтернативный вариант</p>	<p>Во время проведения испытания, нажмите кнопку подачи высокого напряжения еще раз (6) для остановки подачи высокого напряжения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подача высокого напряжения будет остановлено аппаратным способом</li> </ul>
<p>Остановка в связи с чрезвычайным происшествием</p>	<p>В случае чрезвычайного происшествия, немедленно нажмите красную кнопку отключения (1) для полного отключения установки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подача высокого напряжения будет остановлено аппаратным способом</li> </ul>



## 6. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь

### 6.1 Применение

Установка HVAxxTD позволяет не только испытывать кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена, но также проводить диагностику изоляции, измеряя тангенс угла диэлектрических потерь. Данная функция может использоваться не только для диагностики кабеля, но также для диагностики любого высоковольтного оборудования, вкл. емкости, выключатели, трансформаторы, двигатели, изоляторы и т.д.

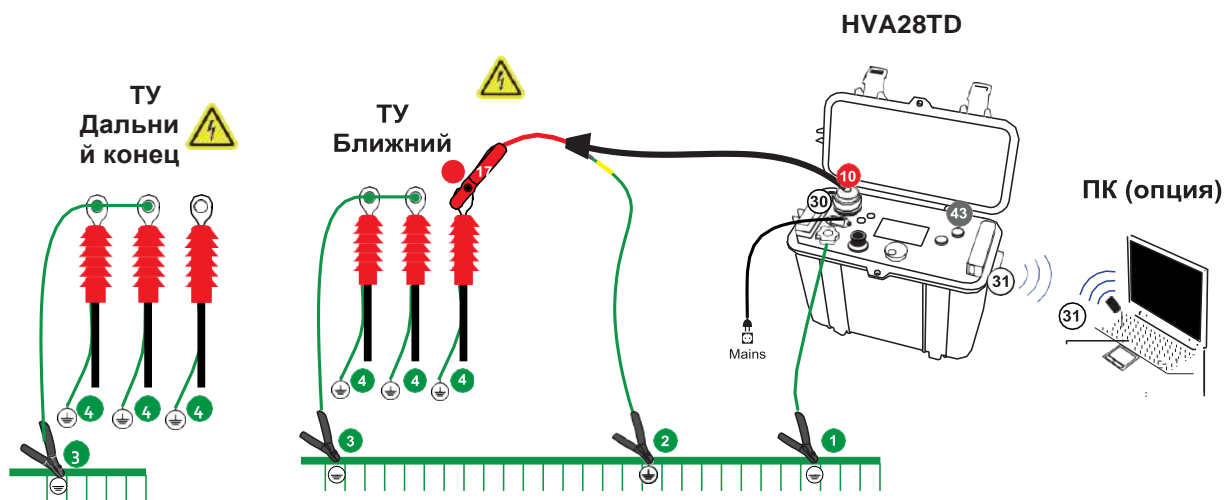
Измерение тангенса угла диэлектрических потерь позволяет инженерам обнаружить дефекты изоляции кабеля до того, как сама проблема случится и придется ее устранять высокочередными и отнимающими много времени работами. Установка HVAxxTD имеет встроенный модуль измерения тангенса. Соответственно теперь тангенс угла диэлектрических потерь может быть легко измерен, отображен на дисплее прибора и записан в память или на USB флеш карту.

В установку HVA28 / 34-1 или 45 модуль измерения тангенса может быть встроен в любой момент впоследствии.

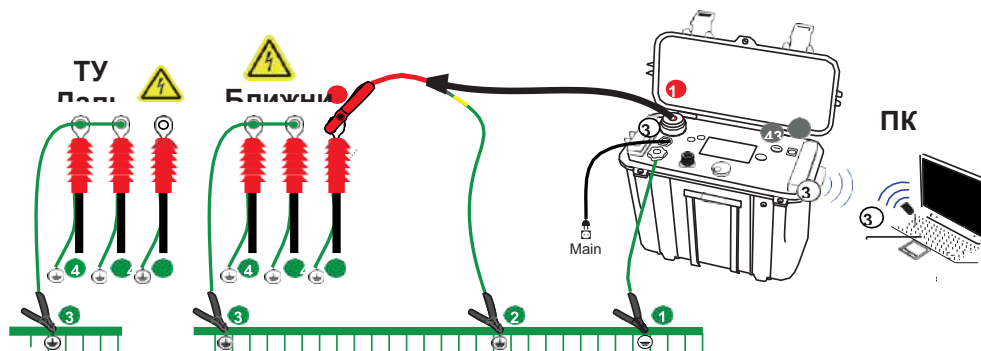
Специализированное ПО ( b2 control center) включено в стандартный комплект поставки.

### 6.2 Подключение оборудования

#### 6.2.1 Подключение: СНЧ испытание с предварительным измерением Тангенса

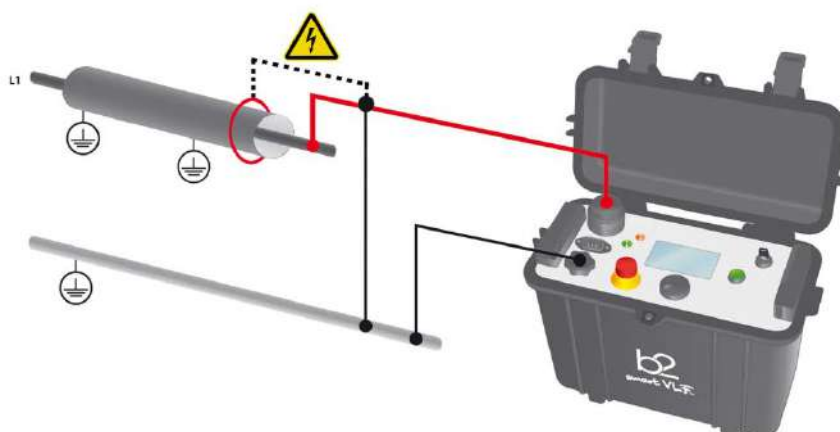


## HVA45TD / HVA34TD-1

**Замечание**

Установите надежное заземление в ①, ③ и ④.  
Подключите кабель заземления ① HVA первым и удалите последним!  
Прибор НЕ ЗАЗЕМЛЕН если используется только соединение. ②

## Подключение измерительных кабелей на примере HVA28TD

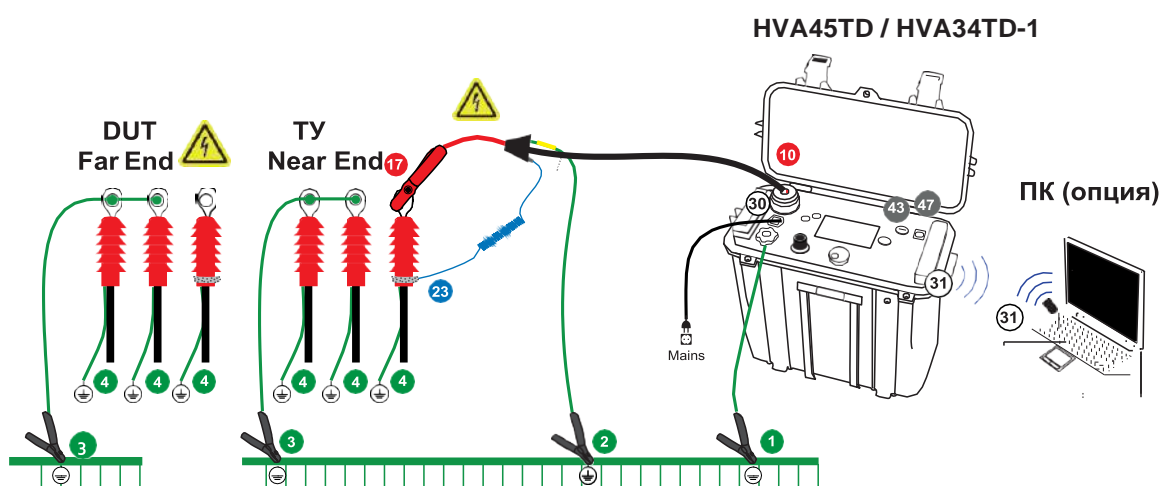
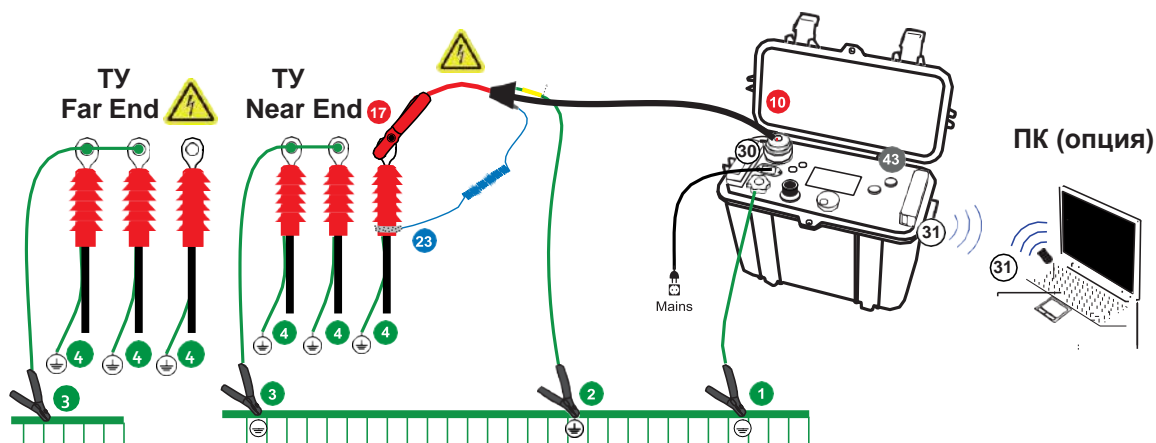


Шаг	Процедура
S1	Подключите заземления <ul style="list-style-type: none"><li>• к HVA разъема заземления установки/ Кабель GH0522</li><li>• к объекту испытания и диагностики</li></ul>
S2	Подключите кабель сетевого питания к разъему питания установке 30)

Шаг	Процедура
S3	<p>Подключите высоковольтный провод ●</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Вверните один конец измерительного провода в высоковольтный разъем установки (11)</li> <li>Соедините оболочку испытуемого кабеля с землей.</li> <li>Подсоедините второй конец измерительного высоковольтного провода при помощи клещевой насадки к объекту диагностики.</li> </ul>
S4	<p>В 90% случаев достаточно очистить точки подсоединения. Если этого недостаточно для получения лучшего результата используйте специализированный защитный провод с компенсацией поверхностных токов утечки, показанный на рисунке ниже (GH0584). Данный провод является опцией и</p>
S5	<p>Проверьте правильность подключения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте также надежность подключения всех кабелей</li> <li>Для установок HVA45TD и HVA34TD-1 проверьте наличие внешнего аварийного выключателя или заглушки</li> </ul>
S6	<p>Если необходимо произведите конфигурацию коммуникац. порта (31) и вставьте флеш карту USB</p>
S7	<p>Поверните ключ (7) в позицию "ON" - включено</p>
S8	<p>Установка HVA автоматически включится и проведет самодиагностику.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Появится начальный экран меню "Start Test"</li> </ul> <p>Начните необходимый тест согласно описанию ниже:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>см 5.2 в ручном режиме или</li> <li>см 5.3 в автоматическом режиме</li> </ul>



## 6.2.2 Подключение: СНЧ испытание с предварительным измерением Тангенса с защитным проводом с компенсацией

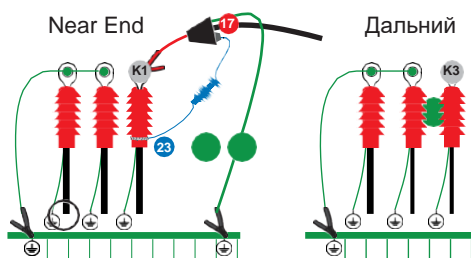


### Замечание

Установите надежное заземление в **1**, **3** и **4**.  
Подключите кабель заземлен. **1** HVA первым и удалите последним!  
Прибор НЕ ЗАЗЕМЛЕН если используется только **2** соединение.



### 6.2.2.1 Измерения с коронозащитой при напряжении более 15кВ

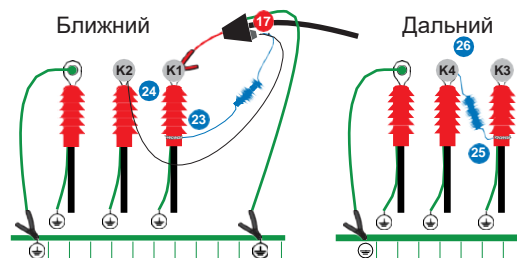


#### Замечание

При напряжении больше 15кВ мы рекомендуем использовать коронозащиту при измерении Тангенса.  
Используйте диаграмму подключения при измерении тангенса с компенсацией с дополнениями ниже

Шаг	Действие	Провод
<b>Подключения на ближнем конце кабеля ТУ:</b>		
OS1	Установите коронозащиту на ТУ на ту фазу, которая будет испытываться. • K1.	KMD0081
OS2	Проверьте надежность подключения и оберните петлю (23) вокруг фазы	KMSO0064
OS3	Подключите защитный кабель с компенсацией: • Подключите петлю через 4мм разъемы к ВВ кабелю (17) .	KEK0126
<b>Подключения на дальнем конце кабеля ТУ:</b>		
OS4	Установите коронозащиту на ТУ на ту же фазу, которая будет испытываться. • K2.	KMD0081

### 6.2.2.2 Измерения с использованием коронозащиты и компенсации на дальнем конце кабеля для увеличения точности измерения на коротких кабелях (опция)



#### Замечание

Для очень короткого кабеля (менее 100м) мы рекомендуем использовать подключение с компенсацией на дальнем конце кабеля (сохраняя его также на ближнем конце). Это возможно для 3-х фазной системы или для системы имеющей второе соединение между дальним и ближним концом.

Используйте диаграмму подключения при измерении тангенса с компенсацией с дополнениями ниже.

Шаг	Действие	кабель
<b>Подключения на ближнем конце кабеля ТУ:</b>		
OSG1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Установите коронозащиту на ТУ на ту фазу, которая будет испытываться <b>K1</b>.</li> <li>Установите коронозащиту на ТУ на вторую фазу <b>K2</b>.</li> </ul>	KMD0081
OSG2	Проверьте надежность подключения и оберните петлю (23) вокруг фазы <b>23</b> .	KMSO0064
OSG3	Подключите соединительный кабель: <ul style="list-style-type: none"> <li>Одним концом в 4мм разъем BB кабеля <b>17</b>.</li> <li>к петле, обернутой вокруг кабеля <b>23</b>.</li> </ul>	KEK0126
OSG4	Подключите защитный компенсационный кабель. <ul style="list-style-type: none"> <li>К 4мм разъему коронозащиты <b>24</b>.</li> <li>К 4мм разъемам BB кабеля <b>17</b>.</li> </ul>	KEK0127
<b>С Подключения на дальнем конце кабеля ТУ:</b>		
OSG5	Установите коронозащиту на ТУ на те же фазы, которые уже задействованы <b>K3</b> и <b>K4</b> .	KMD0081
OSG6	Оберните токовую петлю для определения токов утечки вокруг фазы, которая испытывается <b>25</b> .	KMSO0064

OSG7	Подключите компенсационный защитный кабель. <ul style="list-style-type: none"><li>• Одним концом к токовой петле <a href="#">25</a>.</li><li>• Другой конец к 4мм разъему коронозащиты <a href="#">26</a>.</li></ul>	КЕК0126
------	--	---------

## 6.3 Измерение тангенса угла диэлектрических потерь

### Измерения в ручном режиме

Шаги **TD1** – **TD8** описывают проведение измерения в ручном режиме.

## Шар

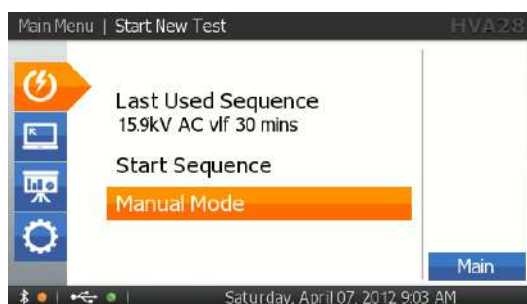
## Процедура (Ручной режим)

## TD1: Начните новый тест



Выберите в меню "Start Test"

## TD2: Начать измерение в ручном режиме



Выберите в меню "Manual Mode" – ручной режим

## TD3: тест СТАРТ



Начните измерение, когда все отображаемые на экране параметры измерения корректны. Вращайте Шайбу (5) пока поле "START" меню не подсветится. Для запуска теста нажмите на Шайбу (5)

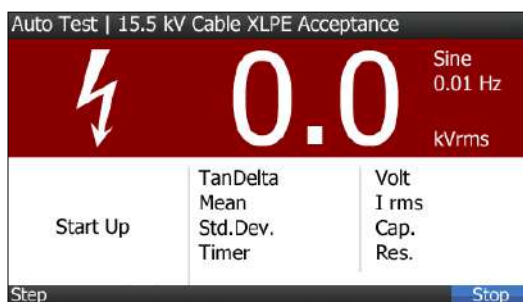
## TD4: Подача высокого напряжения



После появления данного экрана с предупреждением,

•Нажмите кнопку подачи высокого напряжения (6) в течение 10 секунд.

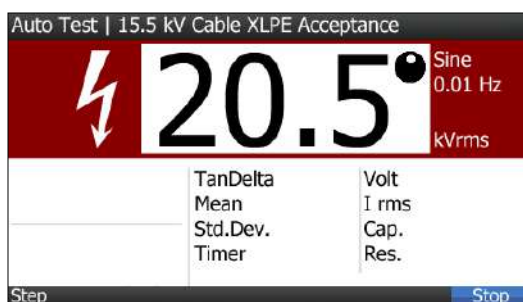
Если кнопка не была нажата, установка переходит обратно на экран установок Ручного режима.

**TD5: предварительный экран**

Данный экран сообщает пользователю, что установка HVA готова и сейчас начнет подачу высокого напряжения и измерение

**TD6: Установите значение напряжения**

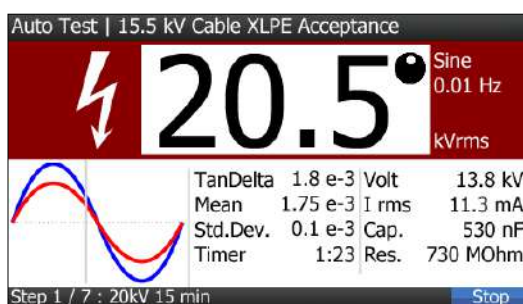
(если не было установлено ранее в шаге MS 8)



Вращайте навигационное колесо (5) для изменения подаваемого испытательного напряжения.

•Мин. напряжение = 0.0кВ

•Макс. напряжение = 20.0 кВдейств (Синус),  
Для HVA28TD

**TD7: Тест**

Измерение начнется автоматически

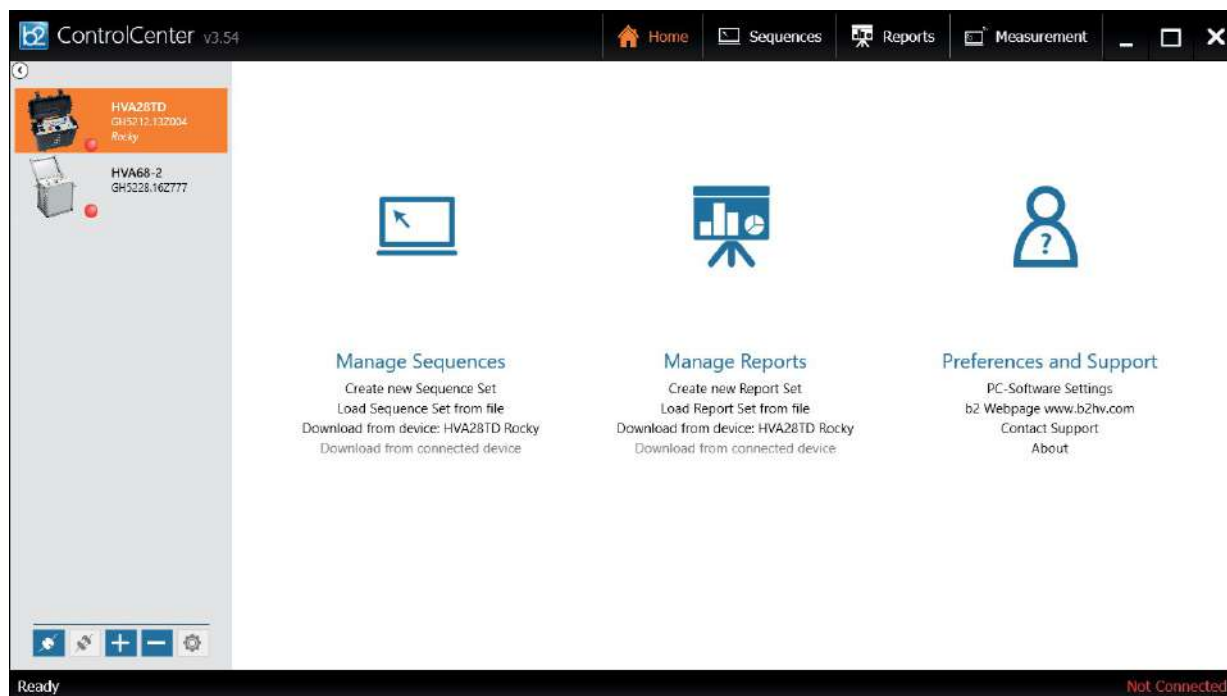
Установка отображает полное заданное время испытания и время, прошедшее, с начала испытания

**TD8: Конец измерения**

Экран отображает результат испытания изоляции в ручном режиме, вместе с условиями испытания

## 6.4 Программное обеспечение HVAxxTD

Установка HVA2xxTD поставляется в комплекте с программным обеспечением. Данное ПО позволяет пользователю получать, анализировать результаты, составлять протоколы и сохранять полученные значения.



## 7 Протокол

### 7.1 Тип протокола

ПО HVA может выдать 2 типа протокола: “краткий” или “расширенный”.  
Сохранение протокола также может быть отменено

Протокол	краткий	расширенный	отменено
Название	✓	✓	
ТУ	✓	✓	
Класс напряжения ТУ	✓	✓	
Тип изоляции ТУ	✓	✓	
Фаза	✓	✓	
Название организации		✓	
Месторасположение		✓	
Название подстанции		✓	
Длина кабеля		✓	
Описание ТУ		✓	
Название производителя		✓	
Заказ-наряд		✓	
Оператор		✓	

### 7.2 Включение протокола

Происходит в меню “Instrument Settings” настройки прибора.  
*см на странице 25*

## 7.3 Управление протоколами

Протоколы могут быть вызваны напрямую на экране установки HVA или переданы на USB флеш карту или выгружены при помощи ПО b2 Control Center или b2 Suite через интерфейс Bluetooth в ПК.

### Шаг

### Действи

#### Протоколы



Открыть меню "Reports".

#### Список



Все протоколы отображены списком.

Галочка "Graph" (Граф) показывает что есть данные по измерению Тангенса В графической форме

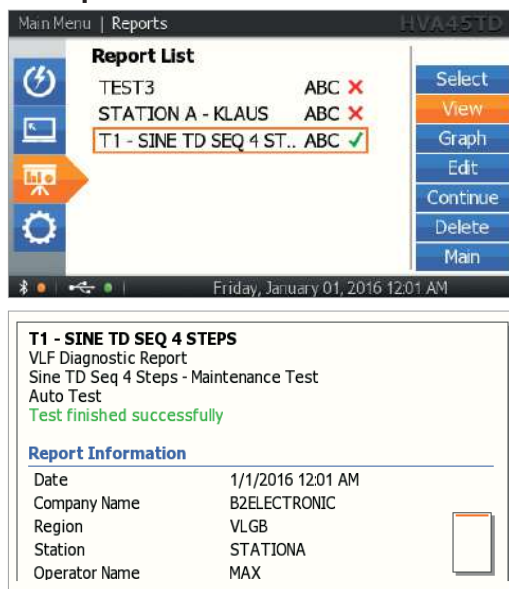
#### Выбор



Выберите один из списка.



## Просмотр



Выберите “View” для просмотра протокола на экране прибора.

## Графика

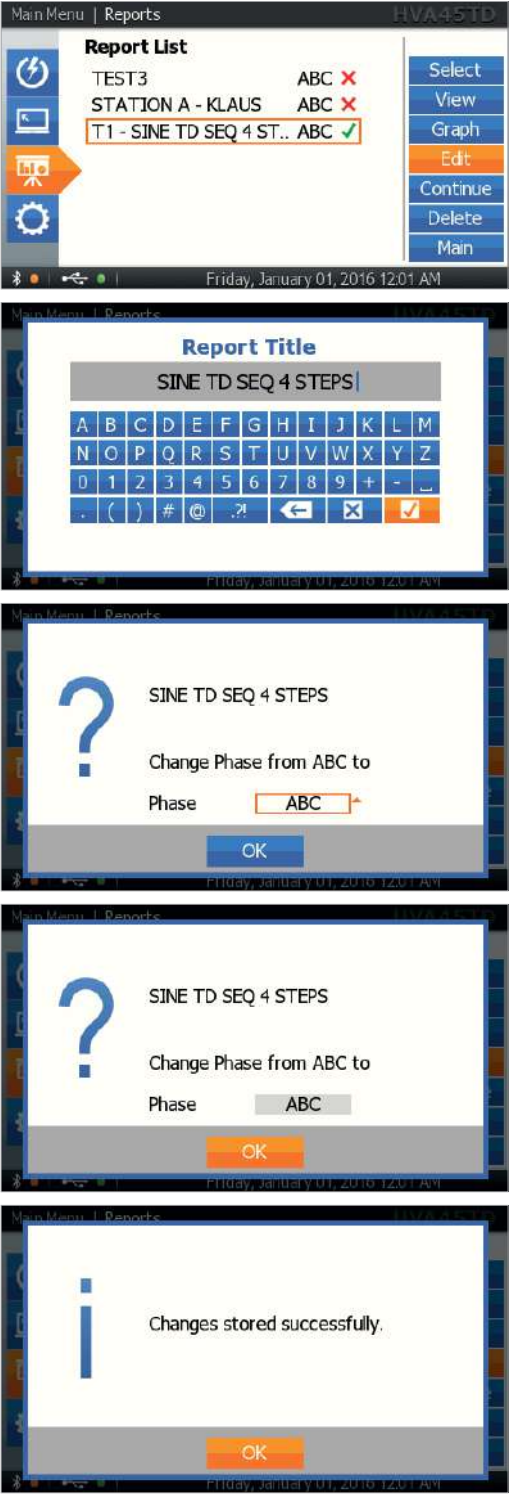


Выберите иконку “Graph” для просмотра графика зависимости Тангенса от приложенного напряжения на экране прибора HVA. Данный отчет возможен если Вы используете **установки** с модулем TD.

Шаг

Действия

Редактор



Выберите “Edit” для редактирования названия теста или например номера фазы.



Выберите "Continue" для продолжения измерения. Выберите тестируемую фазу. На экране отображается последняя рабочая фаза. Для ввода, выберите "OK" при помощи навигационной шайбы и нажмите на нее. Эта функция позволяет Вам начать измерение на 3-х фазной системе сейчас, а закончить в любой момент позже.

## 8. Отключение установки

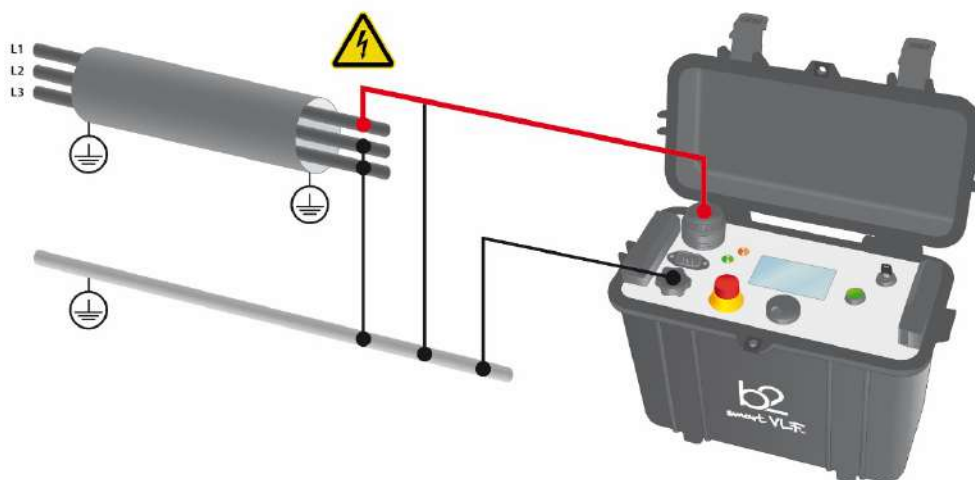


### ОПАСНОСТЬ

Поражение электрическим током





Никогда не принимайте на веру безопасность оборудования без использования необходимого защитного оборудования и процедуры заземления.

- Перед отключением тестовых проводов от объекта тестирования, объект должен быть разряжен и заземлен.
- Заземление должно быть удалено последним!  
Отключение (описание, шаги)



### 8.1 Обычные условия

Шаги **D1-D8** описывают процедуру отключения установки после испытания при обычных условиях.

Шаг	Процедура (описание)
 D1	Нажмите кнопку аварийного отключения Emergency OFF (1)
 D2	Подтвердите статус отсутствия высокого напряжения <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подождите пока красный светодиод (3) погаснет (это означает возможное наличие напряжения &lt; 100 В)</li> </ul>
D3	Разрядите и заземлите объект испытания в соответствии с требованиями безопасности
 D4	Зафиксируйте установку HVA в выключенном состоянии ключом во избежание неавторизованного использования: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Используйте ключ (7). Выньте ключ из замка</li> </ul>
D5	Отсоедините тестовые провода от объекта тестирования <ul style="list-style-type: none"> <li>• Открутите тест провода из высоковольтного разъема установки (10)</li> </ul>
	Отсоедините кабель питания из разъема питания установки (9)



D7

Отсоедините заземления

- От HVA разъема заземления (8)
- От объекта испытания

## 8.2 Аварийное ситуация

В случае возможной ошибки установки (отключение питания) или аварийной ситуации (Красный светодиод, отображающий наличие напряжения больше 100 В может не гореть) всегда проверяйте отсутствие напряжения при помощи разрядной штанги, и соответственно используйте ее для разряда объекта испытания, если это требуется.

Шаги **D1\*-D7\*** описывают процедуру отключения в данной ситуации.

Шаг	Процедура (Аварийная ситуация)
D1*	<p>Выключите установку HVA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажмите кнопку аварийного отключения Emergency OFF (1)</li> <li>• Выключите установку HVA при помощи кнопки питания (8)</li> <li>• Зафиксируйте установку HVA в выключенном состоянии ключом во избежание неавторизованного использования:</li> <li>• Используйте ключ (7). Выньте ключ из замка</li> </ul>
D2*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Используйте разрядную штангу для контроля</li> </ul>
D3*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрядите объект используя разрядную штангу</li> </ul>
D4*	<p>Перед отсоединение тестовых проводов , дождитесь пока прибор отобразит отсутствие возвратного напряжения.</p>
D5*	<p>Отсоедините тестовые провода от объекта тестирования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Открутите тест провода из высоковольтного разъема установки (10)</li> </ul>
D6*	<p>Отсоедините кабель питания из разъема питания установки (9)</p>
D7*	<p>Отсоедините заземления</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• От HVA разъема заземления (8)</li> <li>• От объекта испытания</li> </ul>



## 9. Обслуживание и ремонт



### Может производиться только в авторизованном сервисном центре!

В случае обнаружения неисправности немедленно обратитесь в сертифицированный сервисный центр компании МегаТестер по адресу: Санкт-Петербург, ул. Введенская 21, телефон + 7 812 644 5320  
[www.megatester.ru](http://www.megatester.ru)



### СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Установка измерительная высоковольтная HVA\_\_\_\_\_

Серийный номер GH \_\_\_\_\_

соответствует требованиям стандартов и признан годным для эксплуатации/

Печать  
контроля  
качества

### ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок эксплуатации в течение 12 месяцев со дня продажи.

Дата продажи "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Изготовитель:

Фирма «b2 electronic GmbH», Австрия.

Адрес: Riedstrasse 1, A-6833 Klaus, Vorarlberg/Osterreich, Austria

Тел.: +43 (0)5523 57373

Web-сайт: <http://www.b2hv.at>

Факс: +43 (0)5523 57373-5

Официальный представитель в РФ:

Компания Мегатестер

Тел./Факс: 8 (812) 644 53 20

Web-сайт: <http://www.megatester.ru>

E-mail: [mt@megatester.ru](mailto:mt@megatester.ru)

## 10. Возможные для заказа опции:

Высоковольтное оборудование нашей компании позволяет провести комплексную диагностику качества кабелей и их старения. Методы измерения тангенса угла диэлектрических потерь и частичных разрядов идеально дополняют друг друга и позволяют, с одной стороны, определять общее состояние образца, а с другой - локализовать специфические повреждения. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь является широко зарекомендовавшим себя методом быстрого, точного и надежного определения состояния изоляции кабеля или любого другого высоковольтного устройства или оборудования. Данная процедура незаменима для обнаружения «водных триингов» в кабелях с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Простота в использовании, небольшой вес оборудования и компактный дизайн позволяют быстро подготовить оборудование к работе и провести диагностику. Высоковольтные установки серии HVA используются как идеальный источник высоковольтного сигнала для этих систем измерения тангенса угла диэлектрических потерь – тангенса дельта (TD).

### **HVA TD Tan Delta Модуль для измерения тангенса угла диэлектрических потерь. (модуль встраивается в установку HVA28/34-1/45)**

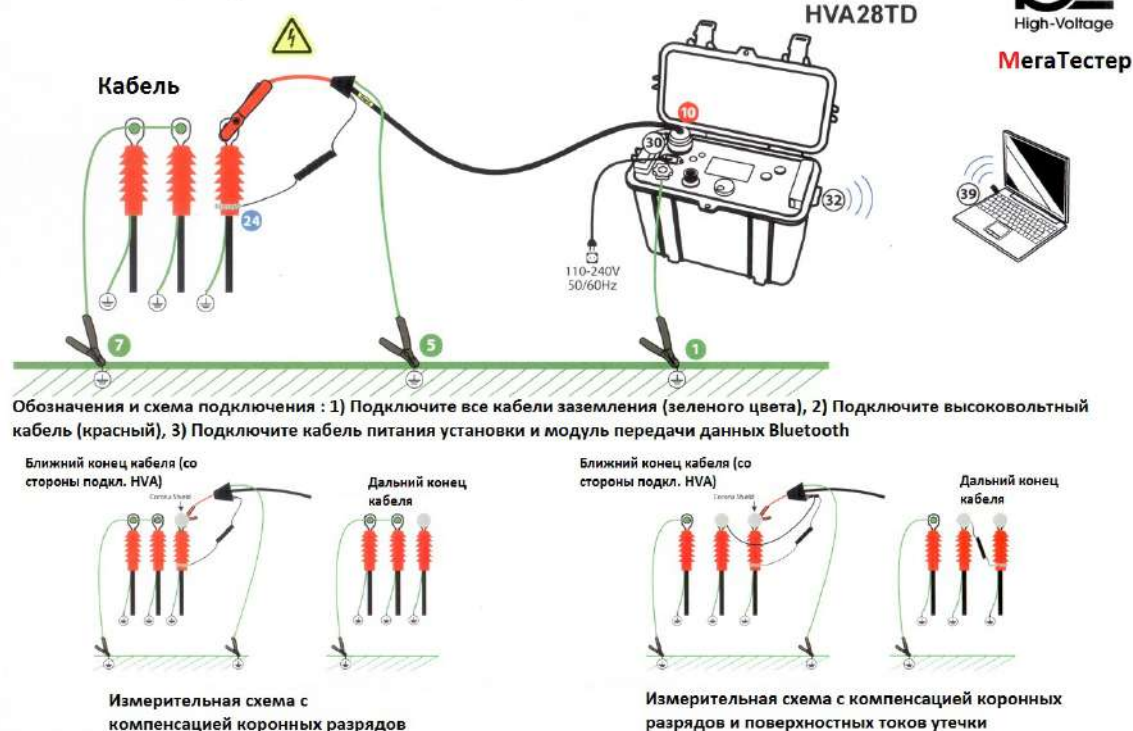
Тангенс угла диэлектрических потерь (также известный как коэффициент мощности) представляет собой отношение мнимой и вещественной части комплексной диэлектрической проницаемости. Другими словами Тангенс угла потерь определяется отношением активной мощности [http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%BC%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C&action=edit&redlink=1](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C&action=edit&redlink=1)  $P_a$  к реактивной  $P_p$  при синусоидальном напряжении определенной частоты, рассеиваемой в диэлектрике во время тестирования или при подаче рабочего напряжения. Величина, обратная  $\operatorname{tg}(\delta)$ , называется добротностью изоляции. Неоспоримо, что данный метод измерения и оценки качества изоляции является самым надежным, быстрым и точным из всех существующих на сегодняшний день.

Измерение тангенса угла диэлектрических потерь в кабеле позволяет инженерам обнаружить дефекты изоляции кабеля до того, как сама проблема случится и придется ее устранять высокочувствительными и отнимающими много времени работами. Это является гораздо более информативным и эффективным методом диагностики, чем одно испытание кабеля повышенным напряжением.

Тангенс угла диэлектрических потерь быстро измеряется с сохранением результата измерения в памяти прибора вместе с полным описанием тестируемого кабеля. Данная установка позволяет проводить плановое тестирование, и при этом объединить диагностический тест с простым испытанием кабеля высоким постоянным или переменным напряжениями, обеспечивая тем самым действительно "эффективное" СНЧ-тестирование. Если этот процесс осуществляется через установленные промежутки времени, измерение тангенса угла диэлектрических потерь может стать основой для прогнозирующей программы при обслуживании высоковольтных кабелей.



## HVA28TD Стандартное подключение установки для проведения испытания и измерения Тангенса



### Критерии оценки состояния СПЭ кабелей

**Состояние кабелей хорошее, если :**

$\text{tg } \delta (2 U_0) < 0,12 \%$  и / или

$[\text{tg } \delta (2 U_0) - \text{tg } \delta (U_0)] < 0,06 \%$

**Плохое состояние (незамедлительная замена), если :**

$\text{tg } \delta (2 U_0) > 0,22 \%$  и / или

$[\text{tg } \delta (2 U_0) - \text{tg } \delta (U_0)] > 0,1 \%$

Для всех остальных случаев необходим повышенный контроль и замена исходя из текущих возможностей



## PD30 Partial Discharge Accessory Модуль для диагностики методом частичных разрядов

Система измерения частичных разрядов PD используется для определения, измерения и локализации мест возникновения частичных разрядов (ЧР) в кабельной изоляции и в муфтах всех типов кабелей с номинальным напряжением до 35кВ.

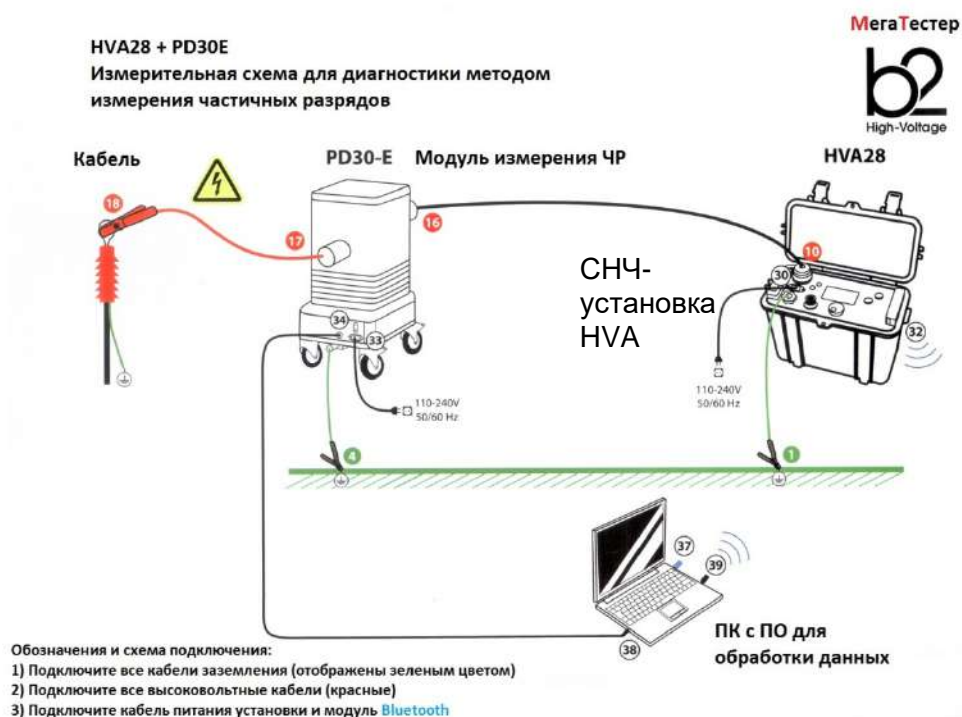
Локализация мест повреждений ЧР производится методом рефлектометрии. Критические уровни ЧР являются важными критериями оценки состояния изоляции кабеля. Анализ и оценка типичных параметров ЧР, а также их месторасположение позволяет выработать критерии для дальнейшего ремонта или замены кабеля.

Сегодня диагностика методом измерения частичных разрядов представляет собой один из основных методов неразрушающего контроля и оценки кабеля.

Частичный разряд - это искровой разряд очень малой мощности, который образуется внутри изоляции, или на ее поверхности, в оборудовании среднего и высокого напряжения. Уровень ЧР измеряется в кулонах. С течением времени, периодически повторяющиеся частичные разряды разрушают изоляцию, приводя в конечном итоге к ее пробое. Обычно разрушение изоляции под действием частичных разрядов происходит в течение многих месяцев, и даже лет. Таким образом, регистрация частичных разрядов, оценка их мощности и интенсивности, а также локализация места их возникновения, позволяет своевременно выявить развивающиеся повреждения изоляции и принять необходимые меры для их устранения. Наиболее частые **источники ЧР** – неоднородные участки изоляции в соединительных и концевых кабельных муфтах.

## Функциональная схема и порядок подключения кабелей\_

Рис. Система PD . Подключение системы ЧР к кабелю. Кабели заземления, высоковольтные и измерительные кабели.





- b2 Suite® - комплексное ПО диагностики и банк данных для кабелей
- локализация частичных разрядов
- Автоматический и ручной режимы обработки и анализа
- Автоматич. сохранение данных
- Устанавливает параметры и рекомендует настройки
- Ведет оператора шаг за шагом по процессу диагностики
- Простой и быстрый протокол
- Полное отображение ЧР по всей длине КЛ пофазно
- Высокое шумоподавление
- Локализация источника ЧР - графическое отображение на экране места появления ЧР
- Значение ЧР



1

## PD30

### Комбинированная система «Измерение частичных разрядов с локализацией источника ЧР», 34кВ

Высоковольтная комбинированная система PD30 от компании b2 electronic GmbH предлагает как портативные, так и встраиваемые системы диагностики кабелей среднего и высокого напряжений, электрических машин и трансформаторов. ПО контроля и диагностики b2 Suite® позволяет произвести диагностику так легко, как никогда ранее, помогая оператору в процессе всех действий. Программное обеспечение и база данных b2 Suite® позволяет производить полную обработку результатов, а также сохранять их для последующего редактирования и печати протокола.



#### Измерение частичных разрядов

Макс. выходное напряжение	Синусоидальное	1 - 24 кВ эфф. / 34 кВ пик.
Частота	0,1 Гц	
ВВ согласующий конденсатор, со встроенным ВВ фильтром	Емкость фильтра	4 нФ
Размеры		Д 300 x В 486 x Ш 250 мм - 28 кг
Синхронизация	Автоматическая	
Макс длина кабеля	20 км при 80 м/мкс	
Диапазон емкостей испытываемого объекта	0 ... 10.0 мкФ	
Ток зарядки	20мА	
Диапазон измерения ЧР	1 пК ... 100нКл	
Измерение уровня ЧР	согласно IEC 60270	
Частота выборки	10 нс	
Ширина полосы пропускания при локализации ЧР	до 10кГц ... 100 МГц	
Источник питания	230В 50/60 Гц	

#### ПО контроля и диагностики b2 Suite®

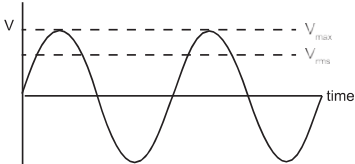
Особенности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,1 Гц. Одновременная диагностика, испытание кабеля и локализация ЧР</li> <li>• Язык интерфейса - РУССКИЙ</li> <li>• Автоматический или ручной режимы для диагностики ЧР</li> <li>• Управляемый процесс диагностики</li> <li>• Полный банк данных кабеля и КЛ</li> <li>• Устанавливает или рекомендует параметры измерения</li> <li>• Простой протокол об измерениях</li> <li>• Калибратор, ПО, ноутбук в комплекте</li> </ul>
Управление приборами	СНЧ установка НВА, блок ЧР PD одновременно
Измерения	Локализация, амплитуда и значение ЧР по всей длине КЛ пофазно, отображение источника ЧР, наложение на волну испытательного напряжения, уровень шумов и наводок, напряжения возникновения и гашения ЧР, уровень ЧР при Uo...
Системные требования	Microsoft Windows 7, 8
Сертификация	Система диагностики внесена в государственный реестр средств измерений РФ, рег. номер 52534-12, действ. до 23-01-2018. Межповерочный интервал составляет 2 года.

Внимание!; СНЧ: ВВ установка (0,1 Гц) НВА28 или НВА30 необходима. Поставляется по дополнительному заказу.

## Таблица для заказа опций

Код.	Описание	
SH0230	PD60 Система измерения Частичных разрядов для локализации точного места повреждения изоляции , 60кВ	
SH0233	PDTD60 Система измерения Частичных разрядов для локализации точного места повреждения изоляции и тангенса угла диэлектрических потерь, 60кВ	
SH0234	PD30 Система измерения Частичных разрядов для локализации точного места повреждения изоляции , 30кВ	
GH0662	HV34-1 HVA45 ВВ кабель , очищенный от ЧР для использования вместе с системой PD 75 кВ, 5 м, MC14 разъем. GH0580	
GH0604	Разрядная штанга 60 кВ 1440 R 9 кДж	
GH0628	Разрядная штанга 30 кВ 6000 R 4 кДж 750 мм	

## 11. Словарь и список сокращений

Термин	Описание
ТУ	Тестируемое Устройство
Режим (непрерывный)	Состояние нагрузки, в котором Установка HVA остается включенным на неограниченный период
MWT	Предварительные тест по измерению Тангенса перед проведением испытания
ВВ	Высокое напряжение: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Среднее: до 35кВ</li> <li>• Высокое: до 110кВ</li> <li>• Экстремально высокое: 220 кВ, 330 кВ или выше</li> </ul>
МЭК	Международная электротехническая комиссия
Пиковые значения	Макс напряжение = $V_{max}$
СКВ значения	СКВ значение Среднеквадратичное напряжение <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>V_{скв} = V_{пик} / \sqrt{2}</math></li> </ul> 
U <sub>0</sub>	Фазное напряжение
“Отключение на дуге” или “Прожиг на дуге”	Отключение на дуге” подача напряжения испытания выключается после определения пробоя изоляции, тогда как в режиме “прожига” прибор HVA продолжает подавать испытательное напряжение после определения пробоя. “Прожиг” – это разрушающий метод воздействия на кабель, который дает возможность легче обнаружить повреждение с помощью таких инструментов, как Рефлектометр или акустическое обнаружение. (эти инструменты не входят в комплект)
SFL	Определение места повреждения экрана
ST	Испытание экрана
TD	Тан Дельта
СНЧ	Сверх низкая частотность <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обычно между 0.01 -0.1 Гц</li> </ul>