

Установки измерительные высоковольтные HVA

HVA30 | HVA34 | HVA60 | HVA65 | HVA90 |
HVA94 | HVA120

HVA30-5 | HVA30-7 | HVA40-5 | HVA50-3 |
HVA54-3 | HVA54-5 | HVA54/80 | HVA68-2

Руководство по эксплуатации. Паспорт.

b2 electronic GmbH

Riedstraße 1
6833 Klaus
AUSTRIA

Tel. +43 (0)5523 57373
Fax + 43 (0)5523 57373-5

www.b2hv.at
info@b2hv.at



Subject to alterations –
errors excepted
Illustrations are not binding



Copyright © 2017 b2 High Voltage. All rights reserved.
Версия 2.40, последние изменения внесены 2017-06

При цитировании данной инструкции ссылка на b2 High Voltage и официального представителя компании в России и Казахстане компании МегаТестер обязательна.

ЗАМЕЧАНИЕ:

Информация, представленная в данной инструкции наиболее актуальна 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 High Voltage и официальным представителем компании в России и Казахстане - компании МегаТестер.

Изменения в данную инструкцию могут быть внесены без предварительного уведомления.

Гарантийные обязательства

Производитель b2 High Voltage 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 b2 High Voltage.

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, ул. Введенская 21 или по телефону **+ 7 812 644 53 20**

Требования безопасности

- 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.
- 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-Б-1 пункт 6 «Правила безопасности при производстве испытаний кабелей, оборудования, защитных средств и ОМП на кабельных линиях»

Оглавление

1. Введение.....	6
2. Применение.....	6
3. Особенности установки.....	7
Комплект поставки	10
4. Безопасность.....	13
5. Спецификация.....	13
6. Передняя панель, описание.....	15
7. Боковая панель, описание.....	16
8. Используемые термины.....	18
9. Подключение прибора.....	22
10. Интерфейс пользователя.....	24
11. Проведение быстрого теста в ручном режиме.....	27
12. Установка автоматической тестирующей процедуры.....	31
13. Полная тестовая процедура.....	31
14. Протокол испытания	36
15. Тестирование камер вакуумных камер выключателей.....	41
16. Меню установок прибора.....	44
17. Дополнительные принадлежности.....	47

1. Введение:

Высоковольтная установка HVA представляет собой легкую в использовании, изготовленную в одном корпусе, управляемую микропроцессором, переносную установку для полевого использования для высоковольтных испытаний высоким постоянным напряжением или напряжением сверх низкой частоты (VLF) диэлектрических свойств различных типов электрической изоляции.

2. Применение:

Высоковольтная тестирующая установка HVA разработана для проведения тестирования и испытания различных типов изоляции высоким напряжением. 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, типов XLPE и PILC. В дополнение установка HVA может использоваться для тестирования 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 тестирования 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.

Установка предназначена для проведения испытания изоляции кабельных линий на 6-10кВ, как напряжением сверхнизкой частоты 0,1Гц 3U₀, так и постоянным напряжением до 30кВ.

Установка позволяет испытывать вакуумные камеры высоковольтных выключателей.

3. Особенности установки:

- 3.1. **Оптимизация частоты тестирующего сигнала:** Установка HVA имеет возможность автоматической оптимизации частоты тестирующего сигнала в зависимости от величины емкости тестируемого объекта прямо во время теста.
- 3.2. **Полностью автоматическая тестовая последовательность:** Установка HVA может быть легко запрограммирована пользователем самостоятельно для проведения автоматически необходимых пользователю тестов, подачи необходимых в данном случае напряжений, времени тестирования и виду тестирующего сигнала.
- 3.3. Дружественное для пользователя меню **Menu** , управление установкой одной кнопкой.
- 3.4. **Идеальный симметричный тестовый сигнал (синус и прямоугольник) на всем диапазоне напряжений ВНЕ зависимости от тестируемой нагрузки.**
- 3.5. **Встроенная память** позволяет сохранять не только значения тестирования для дальнейшего передачи их в Windows , но и сохранять тестовые последовательности, введенные пользователем самостоятельно.
- 3.6. **Защита от короткого замыкания**
- 3.7. **Тестирование постоянным напряжением обоих полярностей относительно земли и изменяемая тестовая частота для обоих видов тестовых сигналов (синус и прямоугольник).**
- 3.8. **Отображение выходного тестирующего напряжения в реальном времени на ЖК дисплее.**
- 3.9. **Автоматическое измерение нагрузки** без необходимости делать несколько подключений к объекту тестирования, перед тем как начинать подавать высокое напряжение.
- 3.10. **В установке не используются никакие подвижные механические части или масло** для генерации или изоляции высокого напряжения. Этим достигается минимизация обслуживания установки и как следствие существенное увеличение срока ее службы.
- 3.11. **Информирование о наличии высокого напряжения на образце тестирования до 15кВ.** Установка автоматически предупреждает о наличии напряжения до 15кВ включительно звуковым сигналом, информации на дисплее и миганием красного светодиода на передней панели установки.

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 напряжения переменного тока данные пространственные заряды могут привести к тому, что максимальная изоляция в определенных местах будет превышена, в результате чего образуются т.н. 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 (VLF) заменили испытания напряжением постоянного тока, испытания с очень низкой частотой подходят и 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
1. 1.1	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	
1.2.	Испытание переменным током с частотой от 45 до 65 Гц (2) -Испытательный уровень $2 U_0$ -продолжительность испытания 30 мин (3) Или:	Предотвращение отказа	
1.3	Испытание переменным током с частотой 0.1 Гц (2) -Испытательный уровень $3 U_0$ -продолжительность испытания 30 мин (3)	Предотвращение отказа	
2.	Электрический тест на неполадки оплетки (5) Постоянный ток ≤ 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 инструкции УП-Б-1 «По испытаниям кабельных линий, оборудования распределительных устройств, защитных средств и определению мест повреждений на кабельных линиях» разработанной ОАО «Московской городской электросетевой компанией» и утвержденной 27 октября 2006г., а также в соответствии с рекомендациями заводов-изготовителей кабеля.

В соответствии с инструкцией, 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 0,1Гц. Чтобы испытать кабель напряжением 35 кВ необходимо приложить испытательное напряжение =60,6 кВ частотой 0,1 Гц.

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

Учитывая выше описанное, система HVA-30 позволяет полностью эффективно испытывать высоковольтные кабели с СПЭ изоляции на 6 и 10 кВ на сверхнизкой частоте 0,1Гц.

Система диагностики HVA-30 с модулем PD30 позволяет эффективно проводить диагностику кабельной линии 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.

Примеры вычисления испытательного трехкратного фазного напряжения для синусоидального СНЧ - $3xU_0$

U(кВ) каб. лин.		Крат.	$3xU_0$ (кВ)
35	1,73	3	60,62
10	1,73	3	17,32
6	1,73	3	10,39

Примеры пересчета амплитудного в действующее значение для синусоидального напряжения

Наименование	U(кВ) амп.		U(кВ) _{эффективное}
HVA-90	90	1,41	63,63
HVA-60	62	1,41	44,04
HVA-30	34	1,41	24,11

Примеры пересчета амплитудного в действующее значение для переменного напряжения типа Прямоугольник

Наименование	U(кВ) амп.		U(кВ) _{эффективное}
HVA-90	90	1	90
HVA-60	62	1	62
HVA-30	34	1	34

Достоинства установки

Главное достоинство подобных установок состоит в том, что их легко транспортировать, благодаря их компактным размерам и небольшому весу, что особенно удобно при использовании в полевых условиях. Благодаря компактности, данные устройства можно легко перевозить по стране. Кроме того, их можно использовать в неблагоприятных погодных условиях благодаря брызгонепроницаемой поверхности.

Комплект поставки

Позиции, включенные в комплект поставки установки HVA, перечислены ниже: комплект поставки может отличаться при поставке в различные регионы. Производитель может внести изменения в комплект поставки без предварительного уведомления

Входит во все установки HVA

(кроме позиций, маркированных * - не входит в комплект поставки HVA120)

GH0522*	Кабель защитного заземления 6 мм ² / 4 м; с клещами зажимами 400А		GH0602	HVA USB адаптер (кроме HVA30, HVA60 и HVA68-2)	
KEK0017	Серийный интерфейсный кабель DB9 f/f Link 3м		GH0612	Высоковольтный адаптер безопасности (заглушка) установлена на левой боковой стороне установки	
KEK0049	USB-RS232 адаптер		KEC0007	Ключ включения/выключения прибора	
			KDD0016	USB флеш карта вкл. ПО b2 Control Center	

HVA30-5 дополнительно

GH0570	высоковольтный тестовый кабель + зажимы-клещи 50кВ / 4м		KEK0038	Кабель питания, 3м	
KES0105	Контактный наконечник		GH0580	Зажим красный, 14мм	

HVA30, 34 дополнительно

GH0570	высоковольтный тестовый кабель + зажимы-клещи 50кВ / 4м		KEK0038	Кабель питания, 3м	
KEK0076	Кабель защитного заземления				






HVA60 дополнительно

GH0508	высоковольтный тестовый кабель + зажимы-клещи 14мм 100кВ / 5м		KEK0038	Кабель питания, 3м	
KES0105	Контактный наконечник		GH0580	Зажим красный, 14мм	

HVA90, HVA94 дополнительно

GH0540	высоковольтный тестовый кабель + зажимы-клещи 14мм 100кВ / 7м		KEK0086	Кабель питания, 3м	
KES0105	Контактный наконечник		GH0580	Зажим красный, 14мм	

HVA120 дополнительно

GH0635	HVA120 высоковольтный тестовый кабель 5м + зажимы-клещи 14мм		GH1009	Кабель защитного заземления 16 мм ² / 5 м; с клещами зажимами 600А	
KEK0086	Кабель питания, 3м		KES0105	Контактный наконечник	
GH0580	Зажим красный, 14мм				

HVA68-2 дополнительно

GH0653	HVA68-2 высоковольтный тестовый кабель 5м + зажимы-клещи 14мм		KEK0086	Кабель питания, 3м	
KES0105	Контактный наконечник		GH0580	Зажим красный, 14мм	

HVA30-7, HVA40-5, HVA50-3 дополнительно

GH0655	Высоковольтный 50кВ тестовый кабель 5м + зажимы-клещи 14мм		КЕК0086	Кабель питания, 3м	
KES0105	Контактный наконечник		GH0580	Зажим красный, 14мм	

HVA54-5 дополнительно

GH0801	Высоковольтный 75кВ тестовый кабель 5м + зажимы-клещи 14мм		КЕК0147	Кабель питания, 3м, 32 А, 3x6.0 мм²	
KES0105	Контактный наконечник		GH0580	Зажим красный, 14мм	



ЗАМЕЧАНИЕ

В стандартный комплект поставки не включены :

Кабели для дистанционного управления прибором и внешние предупредительные лампы.

Технические нормы для кабелей:

- Витая пара; 600 В;
- 1 мм²
- 2х - 5-полюсный кабель

Технические нормы для ламп:

- Макс. 1.2 Вт
- Рекомендуемый цвет: красный, зеленый

Безопасность:

1. Прибор имеет защиту от возможного короткого замыкания и скачков или дрожания напряжения в сети питания .
2. Дисплей и светодиоды отображают все важные функции, включения, наличие или подачу высокого напряжения.
3. Безопасная, легкая в использовании кнопка аварийного отключения прибора на передней панели установки.
4. Удаленное аварийное выключение прибора при помощи дополнительно подключаемой педали для ноги. (поставляется по дополнительному заказу)
5. Установка имеет встроенную автоматическую систему разрядки емкости тестируемого объекта , после окончания теста, а также систему защиты прибора от возможного повреждения остаточным напряжением.
6. Защитный замок с ключом для блокировки прибора и предотвращения ее неавторизованного использования.
7. Начальное предварительное тестирование образца пониженным напряжением для проверки возможных дефектов тестируемой установки перед подачей полного высокого напряжения.
8. Индикатор наличия возвратного внешнего напряжения на образце под испытанием до 15кВ действ. Информирование о наличии высокого напряжения на образце тестирования до 15кВ. Установка автоматически предупреждает о наличии напряжения до 15кВ включительно звуковым сигналом, информации на дисплее и миганием красного светодиода на передней панели установки , если напряжение больше 100В (переменного или постоянного тока).
9. Индикатор разряда объекта. Отображает процесс разряда после испытания. Красный светодиод (№ 72 на Рис.1) на передней панели прибора говорит о том, что остаточное напряжение все еще больше 100В.

</

Температура хранения		-25°C до 70°C			
Рабочая температура		-10°C до 50°C			
Влажность		5-85%			
Характеристики¹		HVA30-7	HVA40-5	HVA50-3	HVA68-2
Напряжение питания установки		190 – 240 В, 50/60 Гц			
Потребляемая мощность		3 кВА			
Макс. выходное напряжение СНЧ	Синус	24 кВ _{действ} 34 кВ _{пик}	32 кВ _{действ} 45 кВ _{пик}	38 кВ _{действ} 54 кВ _{пик}	48 кВ _{действ} 68 кВ _{пик}
	Прямоугольник	34 кВ	45 кВ	54 кВ	62 кВ
	Постоянное [±/-]	34 кВ	45 кВ	54 кВ	62 кВ
		разрешение: 0.1 кВ, погрешность: ± 1%			
макс. выходной ток		90 мА _{действ}	90 мА _{действ}	90 мА _{действ}	52 мА _{действ}
		разрешение: 1 мА, погрешность: ± 1%			
Режим работы		Продолжительный, без ограничений по времени и остановок на охлаждение. 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.			
Диапазон измерения сопротивления ²		0.1 МΩ....5 ГΩ			
Частота испытательного напряжения		0.01 Гц - 0.1 Гц с шагом 0.01 Гц (0.1 Гц) – режим автоматического выбора частоты в зависимости от нагрузки			
Испытание оболочки		макс. напряжение: 10 кВ, продолжительность : 1 – 15 мин ток отсечки: 0.1 мА – 5.0 мА			
Режим точного определения места повреждения оболочки ³		макс. напряжение: 10 кВ, продолжительность : 1 – 60 мин Скважность сигнала (Импульс/период): 1:3 / 4с, 1:5 / 4с, 1:5 / 6с, 1:9 / 6с			
Оптимизация частоты исп. напряжения в зависимости от нагрузки		Да			
Выходная нагрузка	при 0.1 Гц	7 мкФ (Примерно 21км кабель)*	5 мкФ (Примерно 15км кабель)*	3 мкФ (Примерно 10км кабель)*	2 мкФ (Примерно 6км кабель)*
	Макс. на пониженной частоте и напряжении	15 мкФ	15 мкФ	15 мкФ	10 мкФ
Измерительный блок		Цифровой графический дисплей для прямой индикации: Напряжение и Ток (Действующие значения и / или пиковые) Емкость, Сопротивление, время, напряжение пробоя, графическое отображение выходного напряжения в реальном времени			
Цикл работы		Непрерывный. Без тепловых ограничений по времени работы.			
Меню прибора		На русском языке			
Режимы испытания		Ручной и автоматический			
Режимы работы и выходное напряжение		СНЧ переменное вида "Синус", симметричный, нет зависимости от нагрузки СНЧ переменное вида "Прямоугольник" Постоянное (+ или – полярности) Режим дожига дефекта. Удержание дуги (контролируемый пробой) Испытание камер вакуумных выключателей Испытание оболочки кабеля Поиск места повреждения оболочки кабеля			
Safety		1)Индикатор наличия внешнего напряжения (встраивается в установку) 2)Встроенная дублирующая (механическая и электрическая) разрядная система			
Компьютерный интерфейс		RS232 кабель, USB адаптер для подключения флеш карты (опция)			
Память		Встроенная память: до 50 протоколов, 40 тестовых последовательностей USB флеш карта: ограничено только размерами карты памяти			
ПО [включено в комплект поставки]		b2 Control Center для Windows на русском языке			

Вес	57 кг
Размеры (мм) Д x Ш x В	450 x 340 x 520
Температура хранения	-25°C до 70°C
Рабочая температура	-10°C до 50°C
Влажность	5-85%

Характеристики ¹		HVA54-5	HVA90	HVA94	HVA120
Напряжение питания установки		190 – 240 В, 50/60 Гц			
Потребляемая мощность		6 кВА	3 кВА		
Макс. выходное напряжение СНЧ	Синус	38 кВ _{действ} 54 кВ _{пик}	64 кВ _{действ} 90 кВ _{пик}	66 кВ _{действ} 94 кВ _{пик}	85 кВ _{действ} 120 кВ _{пик}
	Прямоугольник	54 кВ	90 кВ		100 кВ
	Постоянное [+/-]	54 кВ	90 кВ		100 кВ
		разрешение: 0.1 кВ, погрешность: ± 1%			
макс. выходной ток		120 мА _{действ}	41 мА _{действ}	41 мА _{действ}	56 мА _{действ}
		разрешение: 1 мА, погрешность: ± 1%			
Режим работы		Продолжительный, без ограничений по времени и остановок на охлаждение. 24 часа в сутки, 7 дней в неделю.			
Диапазон измерения сопротивления ²		0.1 МΩ....5 ГΩ			
Частота испытательного напряжения		0.01 Гц - 0.1 Гц с шагом 0.01 Гц (0.1 Гц) – режим автоматического выбора частоты в зависимости от нагрузки			
Испытание оболочки		макс. напряжение: 10 кВ, продолжительность : 1 – 15 мин ток отсечки: 0.1 мА – 5.0 мА			
Режим точного определения места повреждения оболочки ³		макс. напряжение: 10 кВ, продолжительность : 1 – 60 мин Сквозность сигнала (Импульс/период): 1:3 / 4с, 1:5 / 4с, 1:5 / 6с, 1:9 /6с			
Оптимизация частоты исп. напряжения в зависимости от нагрузки		Да			
Выходная нагрузка	при 0.1 Гц	5 мкФ (Примерно 15км кабель)*	1 мкФ (Примерно 3км кабель)*	0,85 мкФ (Примерно 2,5км кабель)*	1 мкФ (Примерно 3км кабель)*
	Макс. на пониженной частоте и напряжении	12 мкФ	10 мкФ	10 мкФ	5 мкФ
Измерительный блок		Цифровой графический дисплей для прямой индикации: Напряжение и Ток (Действующие значения и / или пиковые) Емкость, Сопротивление, время, напряжение пробоя, графическое отображение выходного напряжения в реальном времени			
Цикл работы		Непрерывный. Без тепловых ограничений по времени работы.			
Меню прибора		На русском языке			
Режимы испытания		Ручной и автоматический			
Режимы работы и выходное напряжение		СНЧ переменное вида "Синус", симметричный, нет зависимости от нагрузки СНЧ переменное вида "Прямоугольник" Постоянное (+ или – полярности) Режим дожига дефекта. Удержание дуги (контролируемый пробой) Испытание камер вакуумных выключателей Испытание оболочки кабеля Поиск места повреждения оболочки кабеля			

Безопасность	1)Индикатор наличия внешнего напряжения (встраивается в установку) 2)Встроенная дублирующая (механическая и электрическая) разрядная система			
Компьютерный интерфейс	RS232 кабель, USB адаптер для подключения флеш карты (опция)			
Память	Встроенная память: до 50 протоколов, 40 тестовых последовательностей USB флеш карта: ограничено только размерами карты памяти			
ПО [включено в комплект поставки]	b2 Control Center для Windows на русском языке			
Вес	169 кг	127 кг	128 кг	198 кг
Размеры (мм) Д x Ш x В	863 x 445 x 610	650 x 445 x 610		790 x 445 x 740
	Температура хранения	-25°С до 70°С		
	Рабочая температура	-10°С до 50°С		
	Влажность	5-85%		

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

² Внимание! Сопротивление измеренное при высоком переменном напряжении может существенно отличаться от сопротивления изоляции, измеренного при постоянном напряжении стандартным мегаомметром.

³ Совместно с комплектом-локатором Sonde S (не входит в стандартный комплект поставки установки)

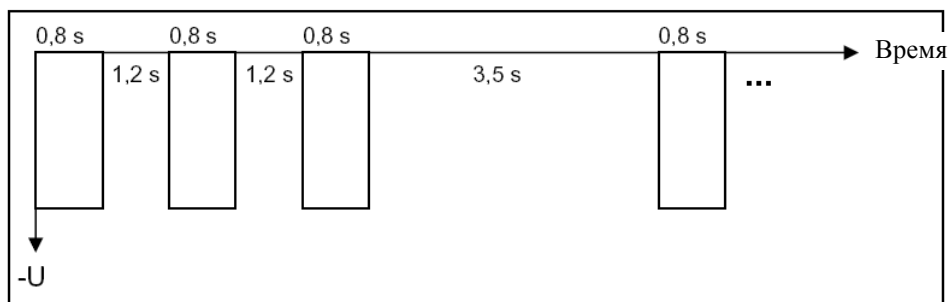
⁴ 50 Гц – 12 кВ индикатор наличия внешнего напряжения (опция)

Испытание оболочки кабеля

Испытание оболочки кабеля выполняются для обнаружения повреждений оболочки. Для этого используется испытание напряжением постоянного тока в соответствии с Европейским стандартом (см. приведённую выше таблицу с характеристиками).

1.3 Точное определение местоположения дефекта оболочки кабеля

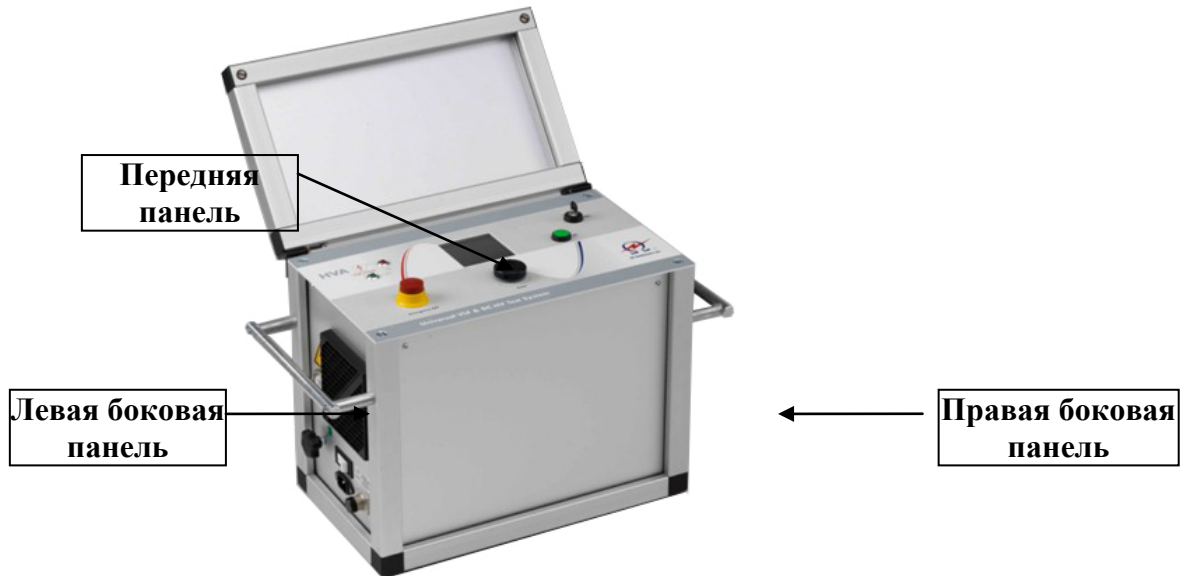
В комбинации с универсальным локатором Sonde S, высоковольтная установка серии HVA может быть использована для точного определения места повреждения оболочки кабелеч. Для этого сначала прикладывается периодическое напряжение (см. диаграмму, приведённую ниже), после чего определяется точное место повреждение оболочки кабеля при помощи локатора.



Внешний вид

Элементы управления

Все элементы управления и подсоединений расположены на 3 панелях.



Расположение	Описание
Передняя панель	Позиции 1-7 <ul style="list-style-type: none">• Управление процессом тестирования и аварийное отключение• Информация о состоянии тестирования
Левая сторона	<ul style="list-style-type: none">• Подключение кабелей и источника питания• Вентилятор охлаждения• Внешние подключения (для дистанционного управления) – в заводской комплектации установлена заглушка
Правая сторона	<ul style="list-style-type: none">• RS232 - порт / Адаптер USB флеш –карта• Вентилятор охлаждения

5. Описание передней панели прибора:

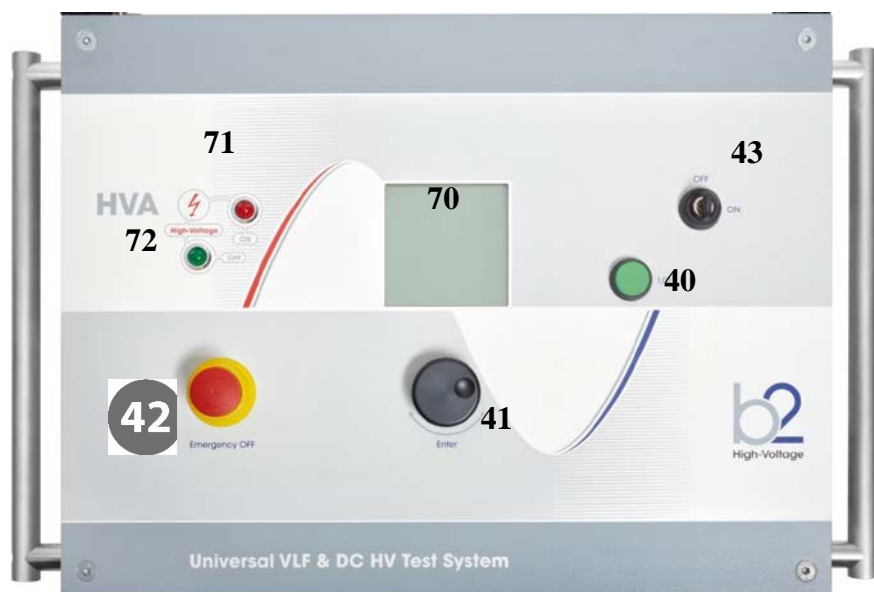
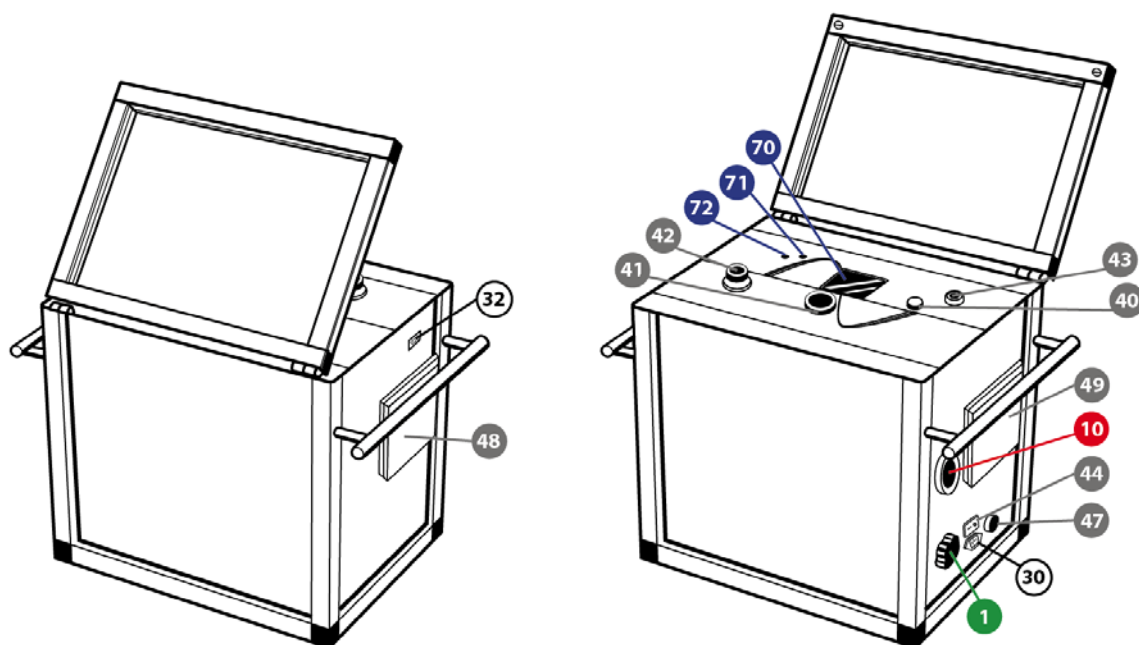
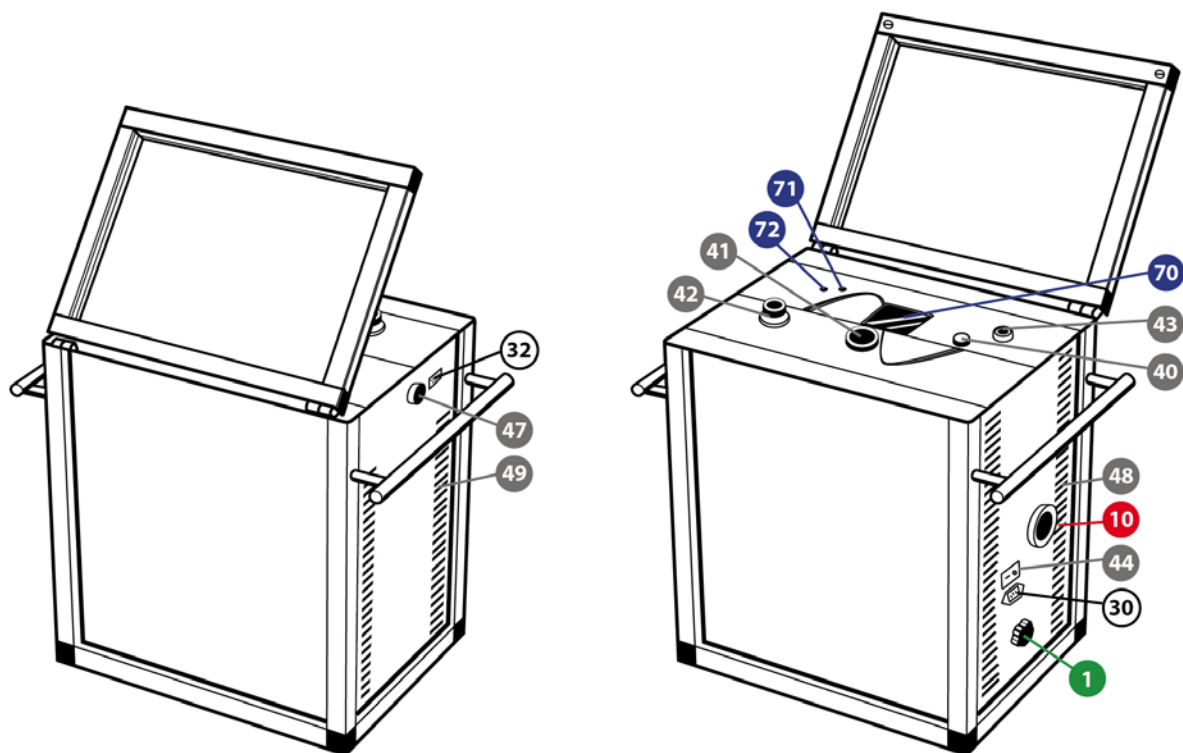


Рис 1: передняя панель

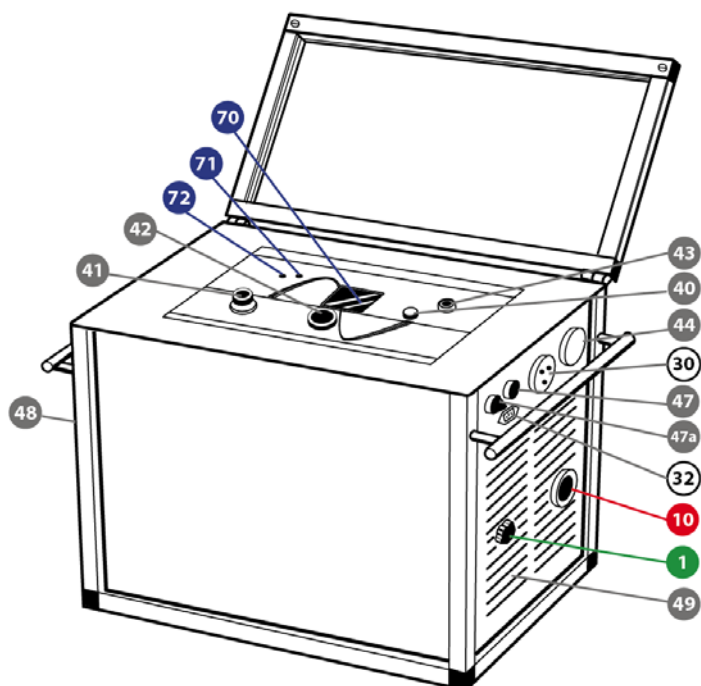
HVA30



HVA30-5, HVA30-7, HVA40-5, HVA50-7, HVA60, HVA68-2, HVA90, HVA94, HVA120



HVA54-5



40	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.
72	Зеленый светодиод	★ светодиод горит - НЕТ высокого напряжения
71	Красный светодиод	Наличие высокого напряжения (ОПАСНО!) если красный светодиод ★ горит. Прибор подает высокое напряжение или отображает наличие остаточного напряжения после проведения испытания.
70	Графический дисплей	128 x128 дисплей с подсветкой
41	Навигационное колесо с набалдашником	ВВЕСТИ /ВЫБОР – Нажать на колесо Прокрутка вверх или вниз – крутить колесо по часовой стрелке или против
42	Подача / выключение высокого напряжения	Нажатие данной кнопки в течении 10сек после сообщения на дисплее High Voltage is Released (Высокое напряжение) активирует высоковольтный выход.
43	Кнопка включения /выключения прибора	Данная кнопка включает и выключает прибор. При положении кнопки в позиции OFF блокирует прибор и делает невозможным подачу высокого напряжения. Это полезная функция для предотвращения неавторизованного включения прибора.

1	Терминал 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.
30	Разъем питания	110В – 230В 50/60 Гц
47	Внешний пульт (кнопка) включения или отключения высокого напряжения (в стандартной комплектации установлена заглушка)	Разъемы PIN1 и PIN2 должны быть закорочены для возможности подачи высокого напряжения . К данному терминалу может быть также подключен выносной выключатель высокого напряжения (педаль). Для подключения см. Рис.3 ниже.
44	Главный переключатель включения прибора ON/OFF	Имеет интегрированный магнитный самовосстанавливаемый предохранитель на 6А. Предохранитель восстанавливается посредством выключения прибора кнопкой “OFF” и затем включить обратно “ON” .
10	Терминалы подключения высоковольтных проводов	Для подключения высоковольтных проводов вверните 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
48 49	Вентилятор охлаждения с воздушным фильтром	Проверяйте воздушный фильтр раз в год. Для проверки снимите с клипсов пластиковую крышку. При необходимости замените его.
32	Порт подключения к компьютеру	Точка подключения установки HVA к ПК (порт RS232) или USB флеш карты (при помощи опционного USB флеш адаптера).

Схема разъема для подключения внешнего аварийного выключателя высокого напряжения. Данный кабель не входит в комплект поставки установки HVA.

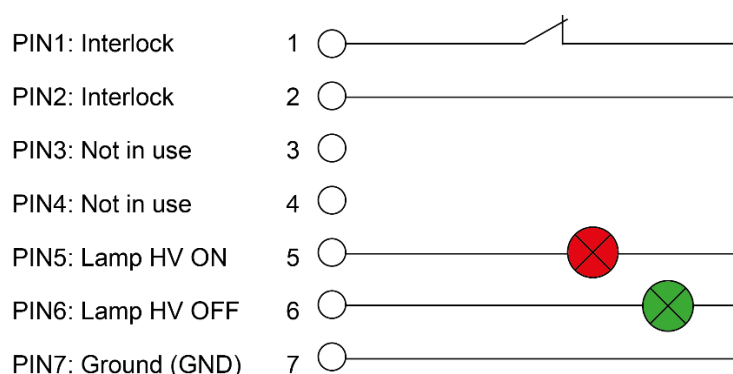
Данный разъем предназначен для подключения удаленного аварийного выключателя высокого напряжения. Соединение должно быть сделано проводом, рассчитанным на напряжение не менее 600В, толщиной более 1мм² витая пара (не входит в стандартный комплект поставки прибора). Заглушка (с закороченными контактами PIN1 и PIN2) поставляется в комплекте с установкой (установлена на боковой стороне прибора) на случай если пользователь не использует удаленный аварийный выключатель высокого напряжения. При удалении заглушки подача высокого напряжения установкой БЛОКИРУЕТСЯ.

Контакты PIN 1 и PIN2 должны быть закорочены для возможности подачи высокого напряжения.

Внешняя лампа на 12В может быть подключена к контакту PIN5 (рекомендовано использовать красную лампу, показывающей наличие высокого напряжения) и к контакту PIN 6 (рекомендовано использовать зеленую лампу, показывающей отсутствие высокого напряжения). Обе лампы питаются напряжением 12В напрямую от установки и обе лампы должны быть заземлены через контакт PIN 7. Макс ток при 12В составляет 100мА , что означает, что нельзя использовать лампы, мощностью более 1.2 Вт.

PIN1	выключатель
PIN2	выключатель
PIN3	не используется
PIN4	не используется
PIN5	Лампа присутствия высокого напряжения
PIN6	Лампа отсутствия высокого напряжения
PIN7	Земля

Рис 3:



Термины:

Описание нескольких основных понятий используемых в данной инструкции:

	Описание
Ручной режим испытания	<p>Быстрый ручной режим ВВ испытания дает пользователю возможность быстро и с минимальными установками провести предварительный тест. Данный режим полезен, если Вы просто хотите быстро оценить состояние объекта без дальнейшей письменной документации результатов. Тем не менее отчет будет сформирован если пользователь выберет функцию Save (Сохранить) , но большинство полей в данном отчету будет оставлены пустыми. Ручной режим тестирования позволяет подавать высокое постоянное напряжения (обоих полярностей), а также переменное, сверхнизкой частоты, с видом сигнала СИГУС или ПРЯМОУГОЛЬНИК. Параметры испытания могут быть немедленно изменены Пользователем непосредственно перед активацией процесса испытания.</p> <p>Продолжительность тестирования задается пользователем.</p> <p>Режим прожига Burn Mode может быть отключен или активирован с заданным пользователем временем.</p>
Автоматический режим испытания	<p>Автоматический режим испытания представляет собой последовательность действий, заданных пользователем и представляющие собой определенный набор шагов для проведения испытания (например последовательность действий для испытания кабеля 6 или 10кВ согласно указанному стандарту или требованию) . В данном режиме Пользователь может предустановить уровень напряжения, шаг повышения напряжения, время испытания, вид испытательного напряжения, тип прерывания теста.</p> <p>Хороший пример использование данного режима – например тестирование согласно европейским стандартам - например IEC, IEC и т.д.</p> <p>Установка в этом случае автоматически проводит высоковольтное испытание 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 должен 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>Расширенный протокол об испытании будет сохранен в памяти прибора.</p> <p>Например, типичное испытание:</p> <p>“10kV XLPE Cable Maintenance Test Sequence”</p> <p>«Испытание 10кВ кабеля с изоляцией из СПЭ»</p>

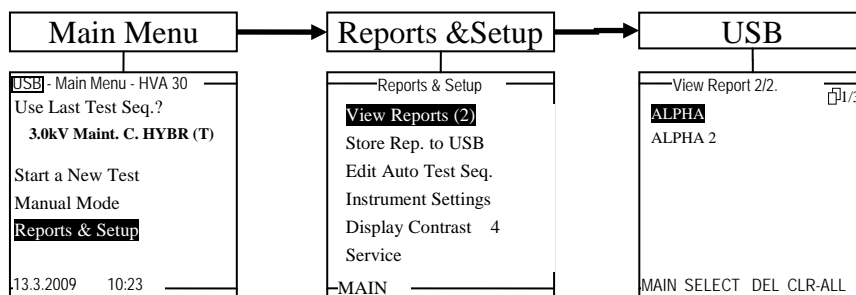
	Описание
Режим дожига: TRIP или ON (Активировано)	<p>Возможны 2 варианта для установки режима дожига - BURN MODE - TRIP (с остановкой) и ON (постоянный). При отгрузке с завода режим дожига выключен для предотвращения возможного повреждения изоляции кабеля в месте дефекта.</p> <p>Если во время проведения высоковольтного испытания детектируется дуга, то в соответствии с установками режима дожига прибор останавливает испытание или продолжает подавать высокое напряжение в режиме контролируемого прожига.</p> <p>Установка параметров остановки тестирования: Прибор при детектировании дуги немедленно выключает подачу высокого напряжения, уменьшая напряжение на объекте тестирования до нуля, разряжая емкость и записывает в память время испытания до остановки.</p> <p>BURN MODE ON Режим контролируемого дожига ВКЛЮЧЕН: Прибор при детектировании дуги продолжает подавать высокое напряжение на тестируемый объект, соответственно улучшая определение места повреждения. Если выбран режим ON (включено), оператор должен установить время дожига (DWELL time). Например если задано время 1 мин, прибор при обнаружении пробоя (дуги), если такое случится, продолжает подавать высокое напряжение на объект тестирования в течении 1 минуты после обнаружения пробоя. После этого прибор автоматически выключит высокое напряжение, уменьшая напряжение на объекте тестирования до нуля, разряжая емкость</p> <p>Данная функция хорошо работает для кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена и имеет минимальный эффект для кабелей с БМ изоляцией из за заплывающего характера пробоя</p>
Испытание постоянным напряжением (DC)	<p>Испытание постоянным напряжением положительной или отрицательной полярности относительно земли. Обычно используется отрицательная полярность по отношению к земле. НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ использовать данный режим при тестировании кабелей с оболочкой из сшитого полиэтилена (тип XLPE).</p> <p>В данном режиме установка измеряет токи утечки.</p>
Тестирование высоким переменным напряжением сверхнизкой частоты (VLF)	<p>Тестирование СНЧ (Сверх Низкой Частотой) необходимо для безопасного тестирования кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена. Данная частота варьируется в диапазоне от 0.01 до 0.1Гц. Обычно выбирают частоту 0.1 Гц. Это означает один полный цикл каждые 10 секунд. Если испытывается большая по емкости нагрузка (длинный кабель), может потребоваться уменьшить частоту испытания меньше указанных 0.1Гц. Однако рекомендуется оставлять частоту как можно ближе к 0.1Гц и это реализуется в приборе автоматическим режимом установки частоты испытания 0.1Hz/Auto (0,1Гц/авто).</p> <p>СИНУС сигнал: Синусоидальный сигнал является основным для СНЧ тестирования. Данный тестовый сигнал является</p>

	Описание
	<p>абсолютно идентичным стандартному напряжению в сети в зависимости от страны при 50 или 60Гц. Прибор измеряет прямо во время проведения испытания действующие и среднеквадратичные значения. Это является общепринятой методикой для измерения переменных сигналов. Пиковое значение синусоидального сигнала в 1.414 раза больше, чем соответствующее ему действующее значение</p> <p>ПРЯМОУГОЛЬНИК сигнал: Сигнал прямоугольной формы также иногда называют прямоугольным, трапециевидном или косинус. Значения испытательного напряжения, измеренные во время данного тестирования, являются действующими для этого типа сигнала.</p>
Испытание вакуумных камер выключателей	<ul style="list-style-type: none"> • Нельзя использовать данный вид испытания постоянным напряжением с напряжением, больше чем класс напряжения выключателя (В данном случае возникает генерация рентгеновского излучения) • Испытание в ручном или автоматическом режимах • Ток срабатывания и диапазон определяется пользователем • Измеряемое значение: кВ
Испытание оболочки кабеля	<ul style="list-style-type: none"> • Время и напряжение испытания определяется Пользователем • Макс. исп напряжение в данном режиме – 10кВ
Режим поиска места повреждения оболочки	<ul style="list-style-type: none"> • Время и напряжение испытания определяется Пользователем • Скважность импульсов определяется Пользователем
Частота	<p>Автоматическая настройка частоты тестирования : Данный режим автоматически проводит тестирование на максимально возможной частоте, которую позволяет нагрузка . Прибор может испытывать 0.5мкФ при напряжении 24кВ действующего или 34кВ пикового (синусоидальное). Если нагрузка при тестировании превышает 0.5 мкФ, прибор автоматически будет уменьшать частоту тестирования до приемлемого значения. Максимально возможная емкость нагрузки составляет 12мкФ.</p>

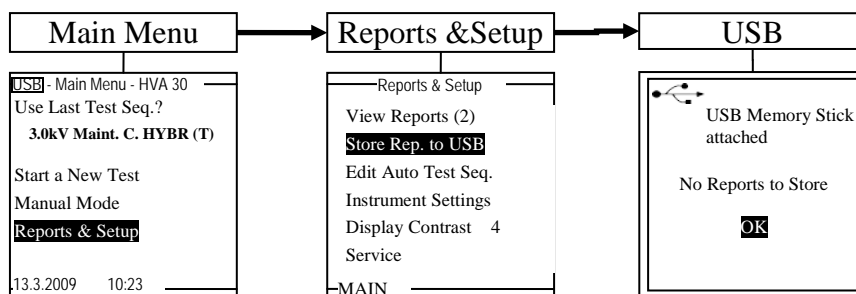
Компьютерный интерфейс

Установка HVA имеет встроенную энергонезависимую память, в которой может сохранять до 50 отчетов и 40 тестовых последовательностей. Расположение порта интерфейса ⁽³²⁾ зависит от используемой Вами установки

Конфигурация	Характеристики
RS232 порт (стандарт)	<ul style="list-style-type: none"> Во время тестирования , RS232 кабель НЕ ПОДКЛЮЧЕН к коммуникационному порту Тестовые последовательности сохраняются напрямую в памяти установки HVA Новые отчеты сохраняются напрямую в памяти установки HVA Все сохраненные в памяти установки данные могут быть переданы в компьютер, используя поставляемое в комплекте программное обеспечение HVA Control Center CD
USB Флеш адаптер (опция)	<ul style="list-style-type: none"> Во время тестирования , USB адаптер и флеш карта ПОДКЛЮЧЕНЫ к коммуникационному порту При подключении в левом углу экрана главного меню отображается символ "USB". Тестовые последовательности сохраняются напрямую в памяти установки HVA Новые отчеты сохраняются напрямую в USB флешке Отчеты, сохраненные на USB флешке могут быть просмотрены прямо на дисплее установки без помощи компьютера :

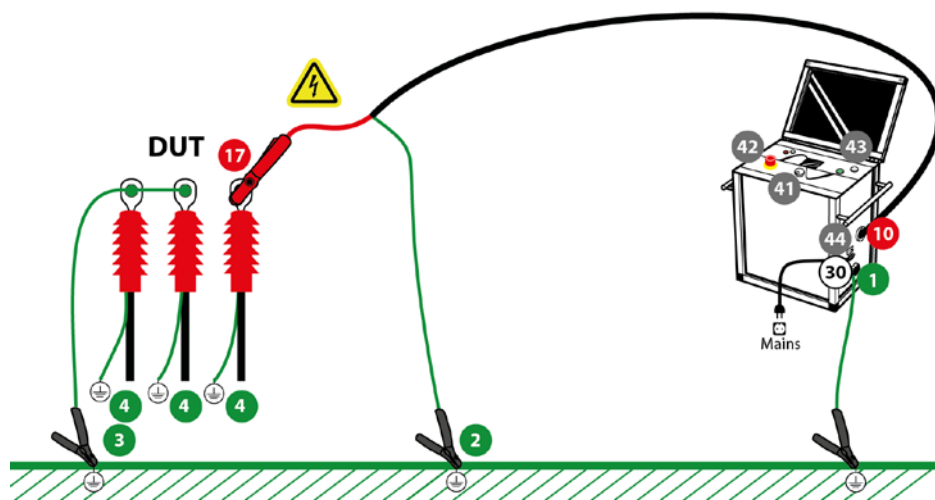


- Все отчеты, сохраненные в памяти установки HVA , могут быть перегружены на флеш- карту памяти:

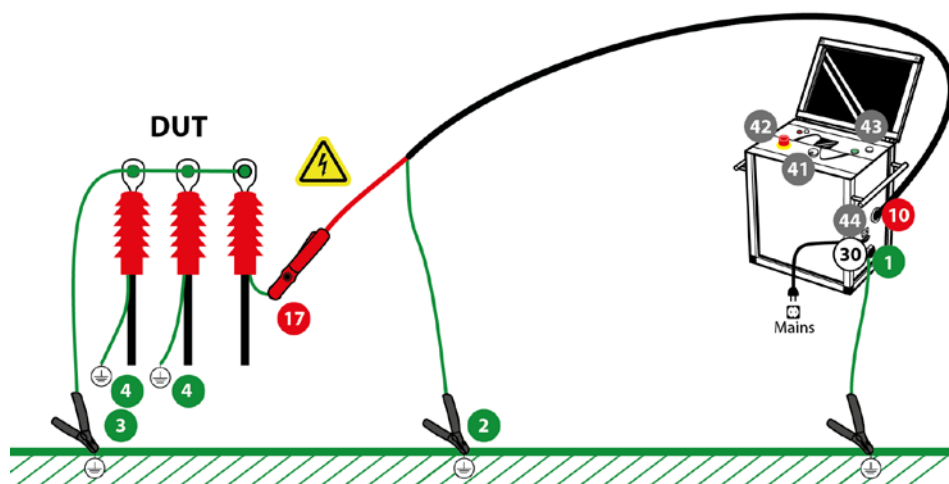


6. Подключение установки. Процесс проведения испытания:

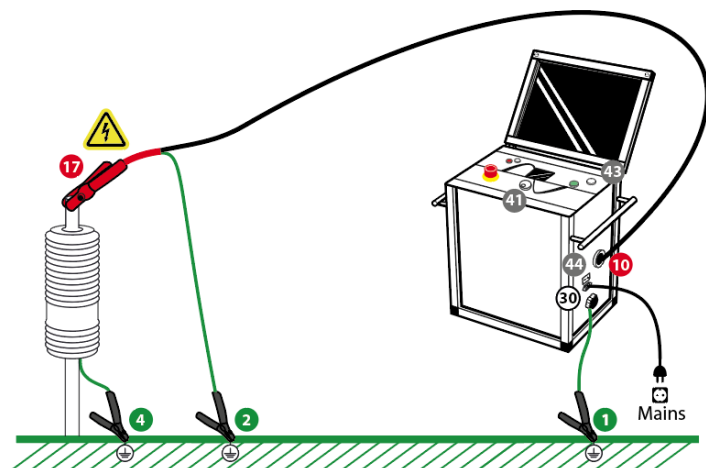
Подключение Установки НВА для проведения СНЧ испытания



Подключение Установки НВА для проведения испытания оболочки кабеля и поиска места повреждения оболочки



Подключение Установки НВА для проведения испытания вакуумных камер выключателей



Безопасность работы установки требует обратить особое внимание к заземлению установки. Установка HVA подключается к кабелю (или другому объекту тестирования) в 3-х точках. Очень важно чтобы эти подключения были сделаны корректно, надежно, безопасно и в правильной последовательности.

1. Кабель заземления должен быть подключен к установке HVA в точке ①, как показано на Рис. выше, стр. 27. Другой конец кабеля заземления должен быть подключен к точке заземления объекта тестирования ③ ④. В случае тестирования кабеля, это будет заземленная концентрическая нейтраль / точка заземления кабеля или стационарная шина заземления.

2. Кабель сетевого питания **110/220В** ③⑨ должен быть подключен к источнику напряжения переменного тока. Пока не включайте установку. Если прибор включится автоматически (если тумблер включения находился в положении ON - ВКЛЮЧЕНО), то просто выключите его, переведя тумблер в положение OFF. Всегда предпочтительно использовать заземленный источник питания. При использовании опционного блока питания AC Power Pack (только для установки HVA30), подключите данный источник питания межблочным кабелем с установкой HVA. Нет необходимости отдельно заземлять данный источник питания, так как это уже сделано внутренне через установку посредством ее заземления.

3. Высоковольтный провод состоит из 2 частей – красная – высоковольтный проводник и черная часть, которая должна оставаться заземленной. Черная часть высоковольтного провода внутри прибора соединена с шиной заземления установки HVA. Вставьте и закрутите высоковольтный провод в высоковольтный терминал Установки HVA ⑩, убедитесь в надежности подсоединения.

Потом подсоедините другой конец высоковольтного кабеля к тестируемому объекту. Для этого Вам необходимо сначала подключить черный конец высоковольтного кабеля к точке заземления объекта тестирования ②. Красный конец высоковольтного кабеля должен быть подключен к центральной жиле (проводнику) тестируемого кабеля ⑪. В случае испытания кабеля это будет центральный проводник кабеля.

Подключение высоковольтных проводов должно быть сделано и проверено перед началом каждого испытания. После того как оно сделано можно начинать испытание.

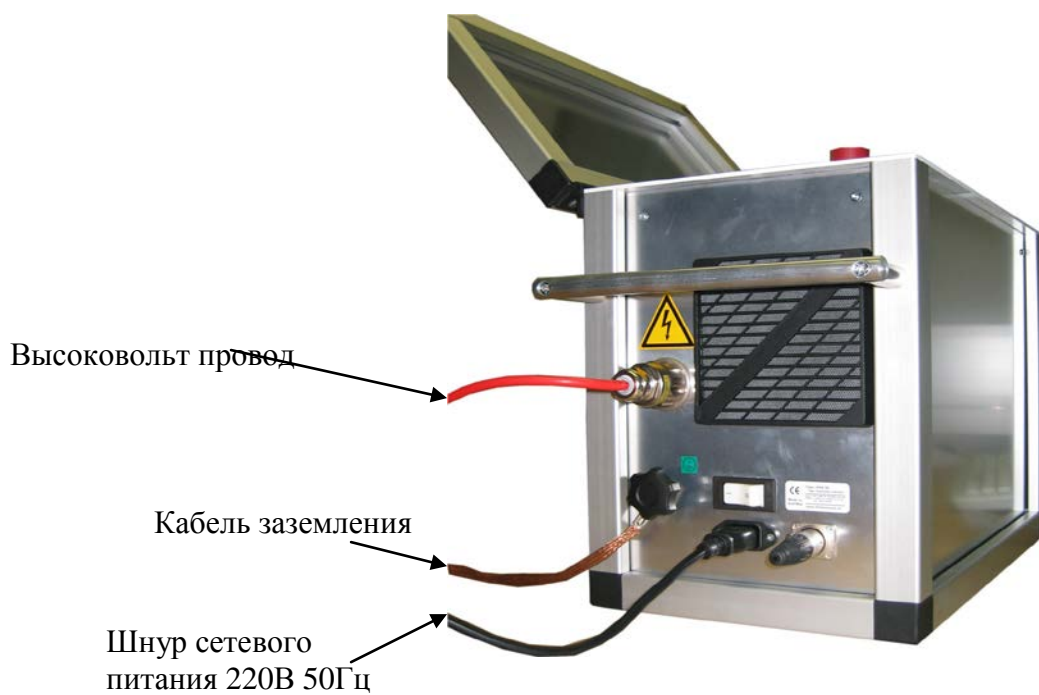
4. Необходимо удостовериться что Пользователь вставил выносной выключатель высокого напряжения или использует заглушку

5. Конфигурация передачи данных. Для USB - подключите USB адаптер к установке. Вставьте в него USB флеш карту. Если прибор имеет только RS-232 интерфейс проверьте, что интерфейсный RS-232 кабель НЕ ПОДКЛЮЧЕН к установке.

6. Включите установку главным выключателем ④④

7. переведите выключатель ④③ в позицию ON (включено)

8. Выберите в меню ручной или автоматический тест.



Интерфейс пользователя:

Навигация по прибору

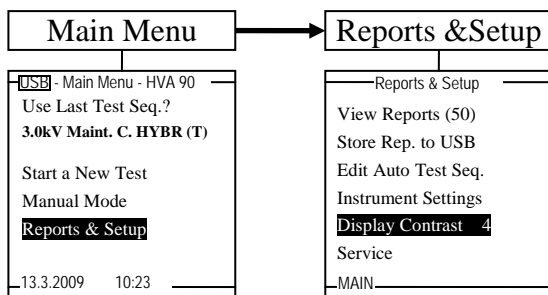
Навигационное колесо ⁴¹ позволяет пользователю выбрать или изменить пункты меню, показанные на экране дисплея ⁷⁰ установки HVA.



- 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“**

Контрастность дисплея

Контрастность экрана дисплей может корректироваться. Настройка "Контрастности дисплея" находится в разделе меню "Отчеты и установки".



- Наименьшее значение "1", относится к наиболее светлому фону.
- Наибольшее значение "10" относится к самому темному фону.

Для выбора нажмите/„кликайте“ навигационное колесо ⁴¹ до выделения пункта "контрастность дисплея". Поверните регулятор для изменения значения. Кликните для того, чтобы подтвердить новое значение.

Установки (настройки) прибора

Настройки прибора HVA должны быть созданы перед первым использованием и могут быть изменены в любое время после этого. "Установки прибора" можно найти в пункте меню "Отчеты и установки".

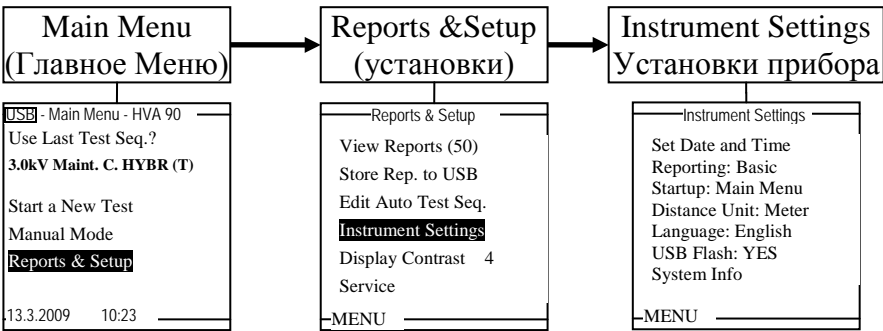
Для выбора крутите навигационное колесико и для подтверждения выбора нажимайте на него (похоже на использование компьютерной мыши).

Описание символов помощи при вводе информации

- < Клавиша Backspace – стереть слева от курсора
- _ Space - Пробел
- x Принять значение поля и выйти

Можно вводить и цифры (0,1,2,...) и буквы (ABC...). Некоторые поля из за своих особенностей не могут иметь цифры или буквы (например поле времени). Поворотом колесика пользователь может увидеть все доступные для этого поля знаки.

Через главное меню (Main menu) , переходом в подменю установок (Reports and Setup), а далее в подменю Instrument setting (установки прибора) можно установить русский язык меню установки если он существует для данной модели. (Изначально меню установки на английском языке)



Прерывание процесса испытания Пользователем

После того как испытания начались, Пользователь может прервать работу установки в любое время различными способами, в зависимости от ситуации:

Ситуация	Что делать	Пример
Простая остановка (Нет аварийного отключения)	<p>В то время как производится испытание, постоянно на дисплее, в левом нижнем углу отображается иконка STOP (СТОП)</p> <p>Для прерывания работы при помощи колесика навигации 41 установите курсор на надпись STOP и нажмите для подтверждения</p> <ul style="list-style-type: none">Программное обеспечение установки HVA остановит работу и прекратит подачу высокого напряженияИспытание остановлено	

Альтернативный вариант

В то время как производится испытание, нажмите кнопку включения/выключения высокого напряжения ⁴⁰ для прекращения подачи высокого напряжения.

- Установка HVA механически разрывает цепь подачи высокого напряжения
- Испытание остановлено



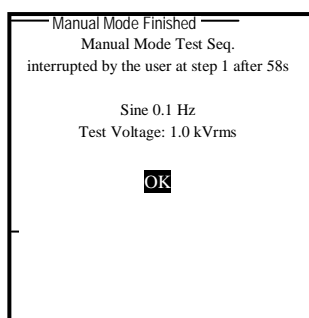
Аварийное отключение

В аварийной ситуации, нажмите красную кнопку Аварийного отключения ⁴² для отключения системы.

- Установка HVA механически разрывает цепь подачи высокого напряжения
- Испытание остановлено



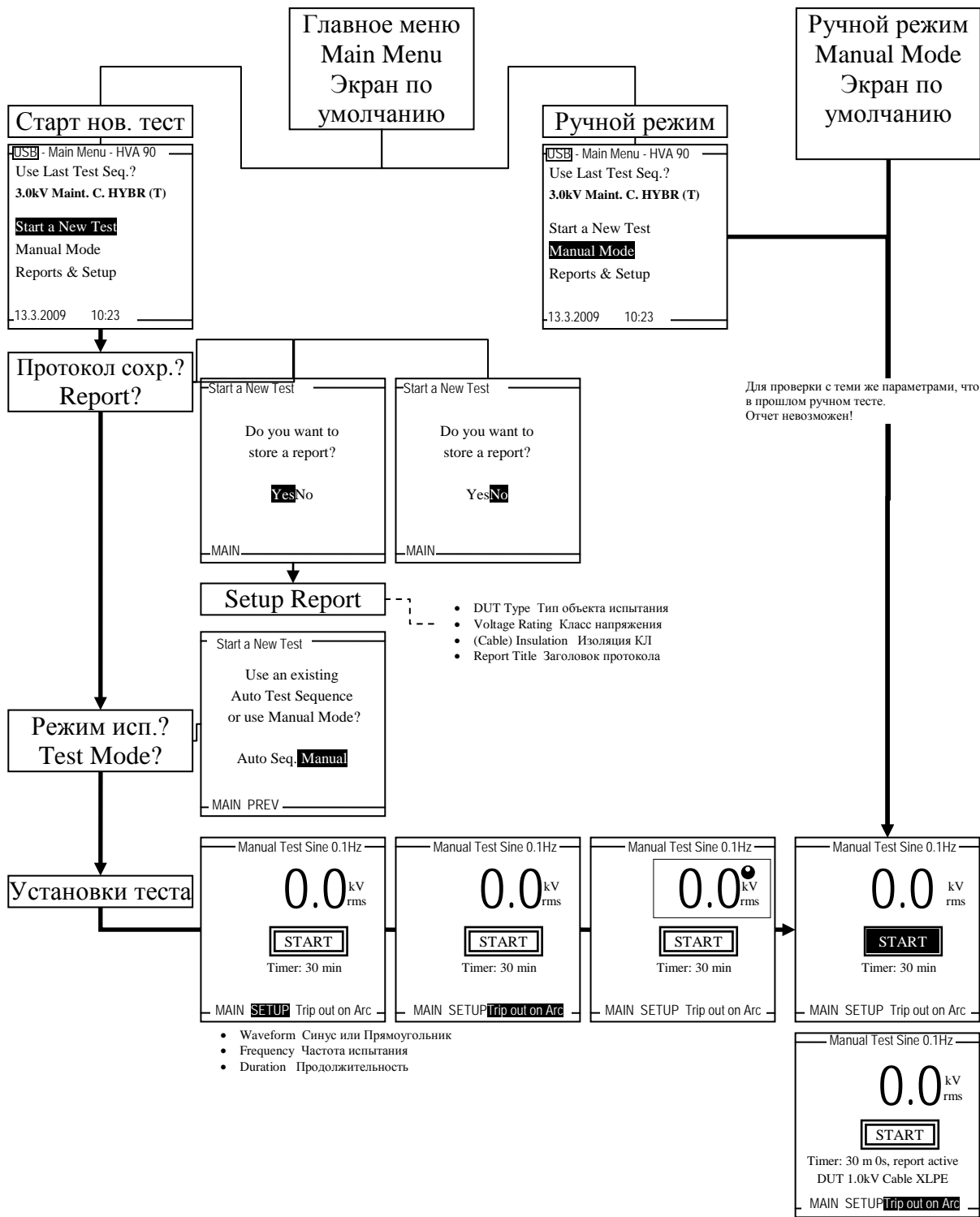
После прерывания испытания по воле Пользователя, на дисплее появляется сообщение, что испытание было прервано Пользователем «Interrupted by the user”:

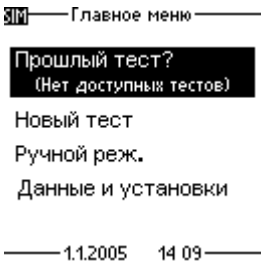





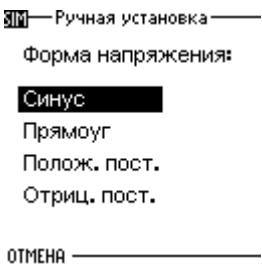
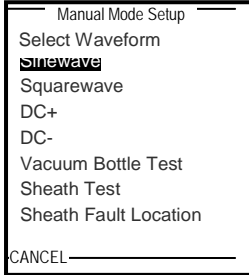
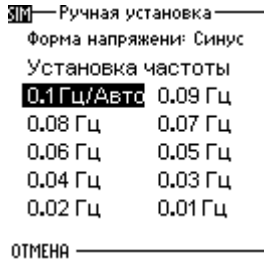
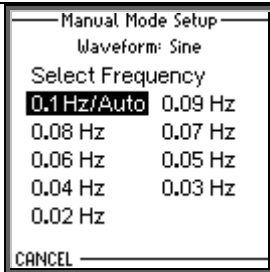
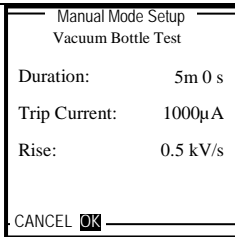
7. Быстрое испытание в ручном режиме:

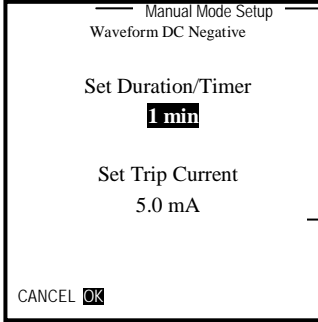
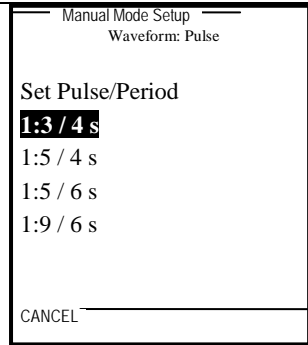
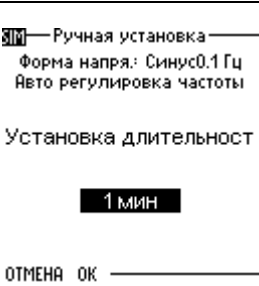

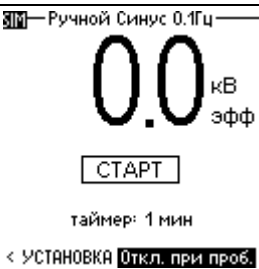
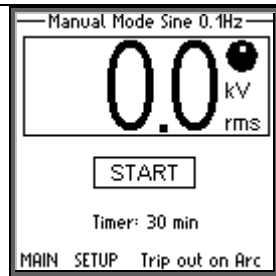
После того как электрические соединения сделаны и проверены, включите прибор ON. Оба тумблера (на боковой панели прибора On/off тумблер и тумблер на лицевой панели) должны быть в положении ON. После небольшой паузы (загрузка прибора и самопроверка) на дисплее установки появится главное меню.

В нижеследующей схеме отображена общая последовательность операций при испытании в ручном режиме.





Шаг	Описание		Дисплей	Действие
1	Main Menu (Первый экран после загрузки)			<p>Выберите <i>Manual Mode</i> – ручной режим или.</p> <p>Use Last test Seq.?</p> <p>Использовать тестирующую последовательность действий предыдущего испытания</p>
2	Manual Mode Экран начала тестирования в ручном режиме			<p>1. Если вы хотите начать испытание немедленно с ранее использованными параметрами тестирования выберите “<i>START</i>” СТАРТ и переходите к Шагу 6.</p> <p>2. Для установки режима испытания (например вида выходного высоко напряжения – напр. постоянный или синус), прокрутите меню и выберите “<i>SETUP</i>” - Установки</p> <p>3. Остановка испытания при обнаружения дуги - режим TRIP OUT : Если случился прожиг изоляции прибор автоматически прекращает подачу высокого напряжения.</p> <p>4. Продолжение испытания при обнаружения дуги - режим BURN : Если случился прожиг изоляции прибор автоматически продолжает подачу высокого напряжения, улучшая проблемную зону.</p>

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
				5. <i>Таймер</i> : для определения продолжительности теста. Значение 30мин означает что тест , начавшись будет продолжаться 30 минут, по окончании которых прибор автоматически остановит тестирование и перестанет подавать высокое напряжение.
3	Ручной режим: Waveform Type – установка вида испытательного напряжения или режима работы установки			6. Выберите вид выходного высокого напряжения (Waveform): Сигнал СИНУС Сигнал Прямоугольник Постоянное положительное Постоянное отрицательное Испытание вакуумных камер Испытание оболочки Поиск места повреждения оболочки 7. Выберите “CANCEL” (ОТМЕНА) для возврата обратно. (В данном примере выбран синусоидальный сигнал.)
4	Ручной режим: Select Frequency (Выбор частоты тестирования) для синусоидального или прямоугольного напряжения.			Выбор частоты тестирования для синусоидального сигнала. 0.1Hz/Auto (режим 0,1Гц/авто выбран по умолчанию). Выберите “CANCEL” (ОТМЕНА) для возврата обратно.
5	Ручной режим. Испытание вакуумных камер выключателей			Установите продолжительность испытания “Duration” в диапазоне Мин 5сек, Макс 15 мин Установите ток срабатывания Мин.200, Макс 1000 мкА

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
				Установите скорость нарастания напряжения Мин 0,5кВ/сек, Макс 5кВ/сек
6	Испытание оболочки кабеля			Установите продолжительность испытания “Duration” в диапазоне Мин 1 мин, Макс 15 мин Установите ток срабатывания Мин.0,1, Макс 5,0 мА
7	Поиск места повреждения оболочки кабеля			Выберите нижеприведенные импульсы и их скважность <ul style="list-style-type: none"> • 1:3 / 4 s • 1:5 / 4 s • 1:5 / 6 s • 1:9 / 6 s Например 1:3 / 4 s означает : Подача напряжения 1 сек, потом 3 сек ВЫКЛ. Каждые 4 секунды.
8	Ручной режим: Test Duration Продолжительность теста			Выберите продолжительность теста. Мин 1 мин, Макс 24 часа Выберите “CANCEL” (ОТМЕНА) для возврата обратно, ОК для подтверждения
9	Старт испытания в ручном режиме			Нажмите кнопку Start (Старт) для начала тестирования. Замечание: Возможно установить уровень тестирующего напряжения перед началом теста при помощи шайбы 41. Более того в ручном режиме Вы можете начать

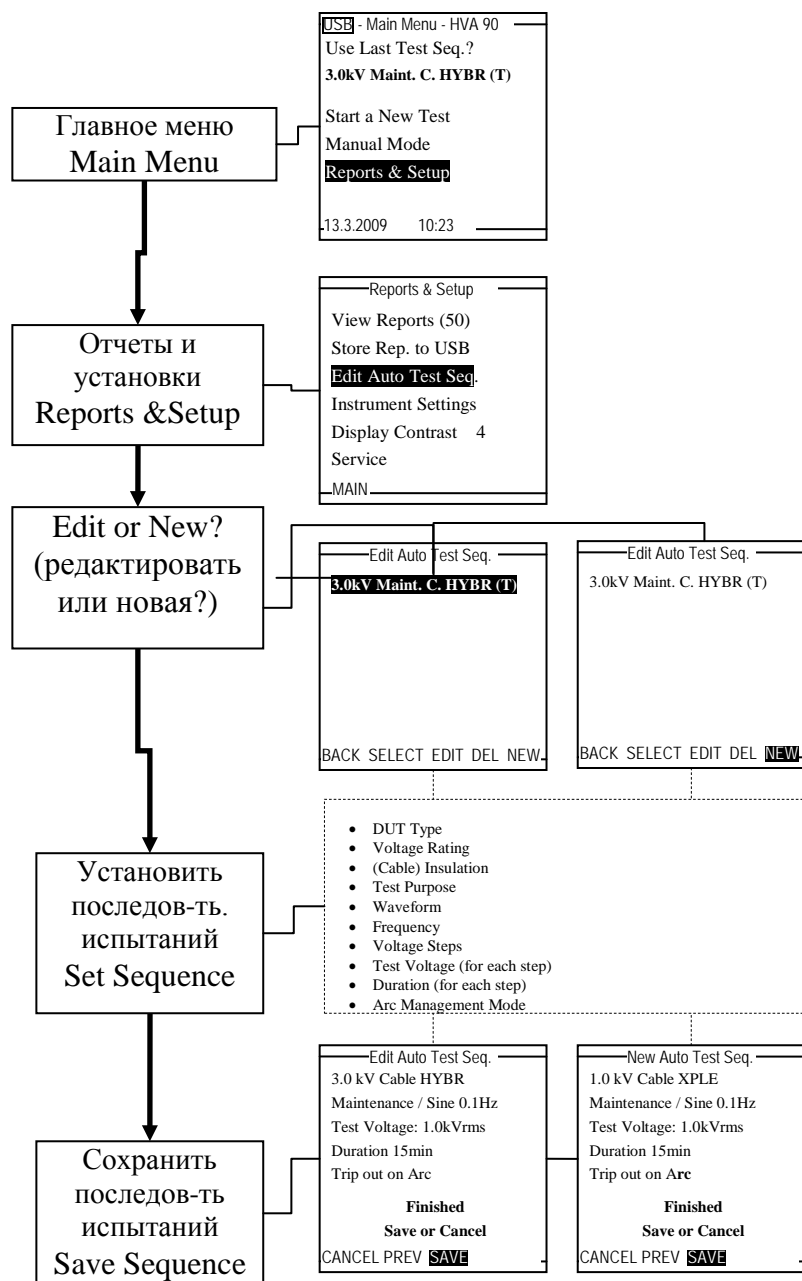
Шаг	Описание		Дисплей	Действие
				тест и выставить необходимое напряжение после начала процесса.

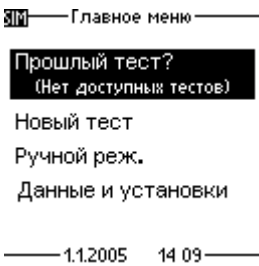






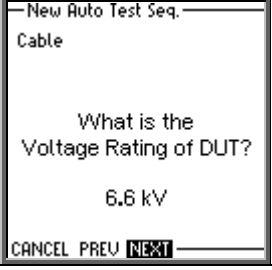
Шаг	Описание	Дисплей	Действие
10	Ручной режим – экран подачи высокого напряжения		<p>Нажмите зеленую кнопку I/O для запуска процесса подачи высокого напряжения.</p> <p>Заметим, что для этого есть 10 секунд, после чего экран переходит обратно к состоянию как в Шаге 6 выше.</p> <p>Для выхода, вращайте навигационное колесо для перехода обратно к Шагу 6 выше.</p>
11	Ручной режим в реальном времени		<p>Поддаваемое высокое напряжение, с выбранным видом сигнала будет в реальном времени отображаться на дисплее прибора ВМЕСТЕ с формой волны (как на осциллографе). Параметры тестируемого объекта также будут измерены и отображены на дисплее. Измеренное действующее значение напряжения и тока будет отображаться уже по окончании первого цикла тестирования.</p>
12	Ручной режим в реальном времени (продолжение)		<p>Измеренное действующее значение напряжения (11,7 кВ на дисплее в данном примере) отображается на дисплее. Таймер отсчитывает время. Параметры измеряемого объекта также отображаются.</p> <p>Нажав навигационное колесико можно активировать кнопку остановки тестирования STOP и остановить тест.</p>


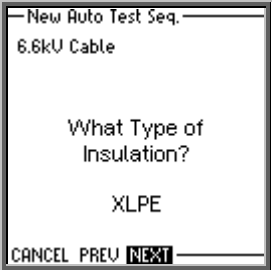
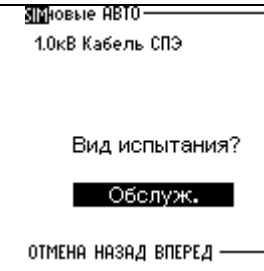
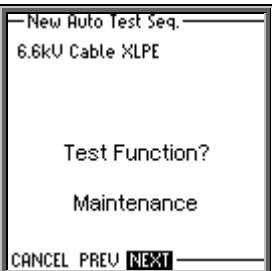


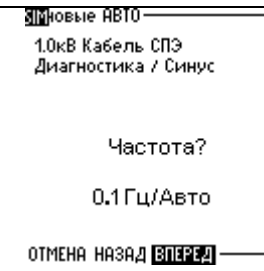

Порядок действий для проведения автоматического тестирования:




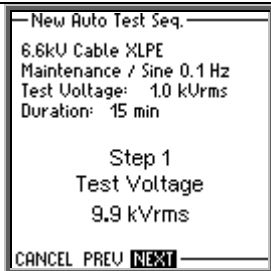


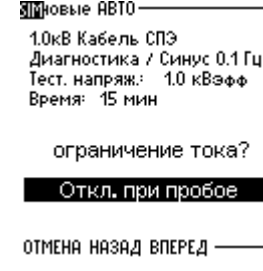

В нижеследующей схеме отображена общая последовательность операций при тестировании в автоматическом режиме. Пользователь может единожды заложив в память установки процедуру испытания (например стандарт для 10кВ кабеля) использовать ее в будущем, вызвав одной кнопкой. Процедуру можно также в будущем изменить, дополнить или модифицировать и сохранить опять в любое время.


Внимание! Нельзя создать автоматическую процедуру для испытания оболочки кабеля и поиска точного места повреждения оболочки.








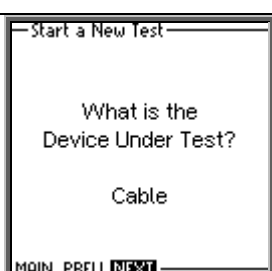

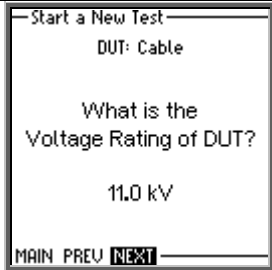
Шаг	Описание		Дисплей	Действие
1	Main Menu (Первый экран после загрузки)			Выберите пункты <i>Select Reports and Setup</i> (выбор распечатки протокола и установки прибора) в главном меню.
2	Меню протоколов и установок			Выберите <i>Edit Auto Test Seq.</i> (редактирование тестовой последовательности) чтобы добавить новую тестовую последовательность. Для модификации существующей последовательности просто подведите на нее курсор, и выберите EDIT (редактировать) снизу экрана.
3	Автоматическая тестовая последовательность. Редактировать/Создать/Новая			Для определения новой последовательности - Выберите <i>NEW</i> (новая) для создания новой тестовой последовательности
4	Укажите объект тестирования			Укажите что Вы планируете тестировать – например Cable (кабель) Крутите навигационное колесо ⁴¹ для выбора необходимого – Cable (кабель), Motor (Двигатель), Generator (генератор), и т.д.
5	Автоматическая тестовая последовательность. Укажите класс по напряжению для объекта тестирования:			What is the Voltage Rating of DUT – Пользователь должен ввести класс напряжения для объекта тестирования – например здесь 6,6кВ. Данное значение будет использоваться только при составлении протокола


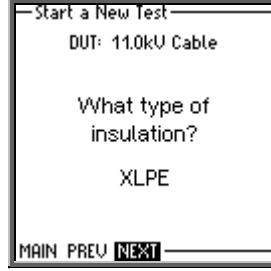
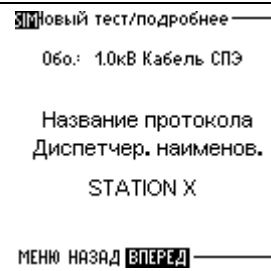
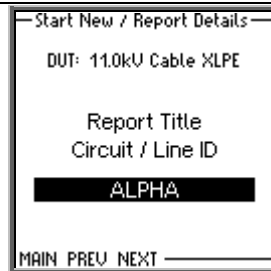

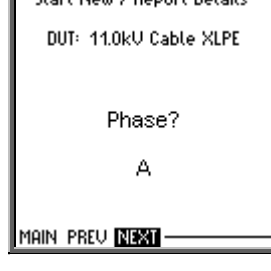

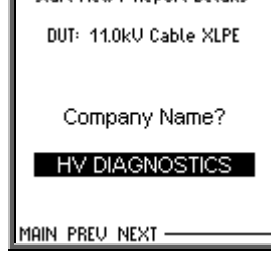
Шаг	Описание		Дисплей	Действие
	<Замечание: Это не является значением подаваемого напряжения.>			испытания .
6	Автоматическая тестовая последовательность. Укажите тип изоляции которую имеет объект тестирования	 <p>СИМНовый тест Оборуд.: 1.0кВ Кабель</p> <p>Тип изоляции? СПЭ</p> <p>МЕНЮ НАЗАД ВПЕРЕД</p>	 <p>New Auto Test Seq. 6.6kV Cable</p> <p>What Type of Insulation? XLPE</p> <p>CANCEL PREV NEXT</p>	<p>Прокрутите возможные виды существующих изоляций XLPE (сшитый полиэтилен), PILC (бумажно - маслянная), EPR(Этилен-пропилен), PVC (кабель с поливинилхлоридной изоляцией - ПВХ), и т.д. HYBRID(Гибрид) комплексная изоляция – это комбинация нескольких различных типов изоляции</p>
7	Укажите вид планируемого испытания	 <p>СИМНовые АВТО 1.0кВ Кабель СПЭ</p> <p>Вид испытания? Обслуж.</p> <p>ОТМЕНА НАЗАД ВПЕРЕД</p>	 <p>New Auto Test Seq. 6.6kV Cable XLPE</p> <p>Test Function? Maintenance</p> <p>CANCEL PREV NEXT</p>	<p>Выберите или <i>Acceptance (Приемо-сдаточные работы)</i> или <i>Maintenance (профилактические)</i>, Обслуживание, Диагностики</p>
8	Укажите вид выходного напряжения	 <p>СИМНовые АВТО 1.0кВ Кабель СПЭ Диагностика</p> <p>Форма напряжения? Синус</p> <p>ОТМЕНА НАЗАД ВПЕРЕД</p>	 <p>New Auto Test Seq. 6.6kV Cable XLPE Maintenance</p> <p>Waveform for Test? Sine</p> <p>CANCEL PREV NEXT</p>	<p>Выберите вид тестируемого сигнала: <i>Sine (СИНУС)</i> <i>Squarewave(ПРЯМОУГОЛ)</i> <i>DC + (Постоян полож)</i> <i>DC- (Постояное отрицательное)</i> <i>Vacuum Bottle test – Испытание вакуумных камер выключателей</i></p>
9	Укажите частоту испытательного напряжения	 <p>СИМНовые АВТО 1.0кВ Кабель СПЭ Диагностика / Синус</p> <p>Частота? 0.1Гц/Авто</p> <p>ОТМЕНА НАЗАД ВПЕРЕД</p>	 <p>New Auto Test Seq. 6.6kV Cable XLPE Maintenance / Sine</p> <p>Frequency for Test? 0.1 Hz/Auto</p> <p>CANCEL PREV NEXT</p>	<p>Выбор частоты тестирования для синусоидального или квадратного сигнала. 0.1Hz/Auto (режим 0,1Гц/авто выбран по умолчанию).</p>




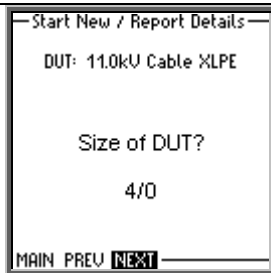

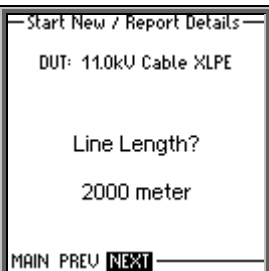
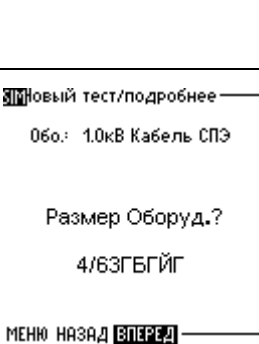
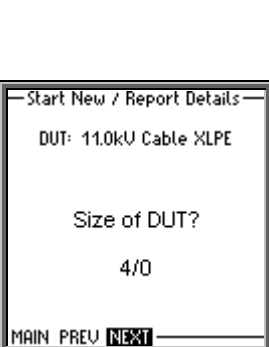
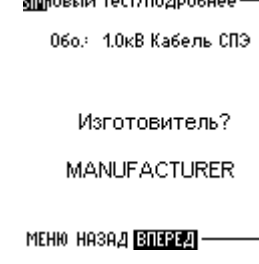

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
10	Укажите количество шагов напряжения при испытании (мин 1 шаг, макс 4 шага)	 <p>Сколько шагов? 1 шаг</p>	 <p>New Auto Test Seq. 6.6kV Cable XLPE Maintenance / Sine 0.1 Hz How many Steps? 1 Step CANCEL PREV NEXT</p>	<p>Введите количество различных значений напряжений которые Вы хотите подавать на объект тестирования.</p> <p>Например: Если требуется подавать 2 различных напряжения, количество тестирования объекта в данном случае должно быть указано ДВА <i>Например: 4kV и 8kV</i></p>
11	Укажите значение подаваемого для каждого шага (см. спецификацию на стр. 13-14 для конкретной установки)	 <p>шаг 1 Испыт. напряжение 1.0 кВэфф</p>	 <p>New Auto Test Seq. 6.6kV Cable XLPE Maintenance / Sine 0.1 Hz Test Voltage: 1.0 kUrms Duration: 15 min Step 1 Test Voltage 9.9 kVrms CANCEL PREV NEXT</p>	<p>Введите значение тестирующего напряжения для каждого шага тестирования.</p> <p>Прибор автоматически нумерует каждый последующий шаг до указанного пользователем максимального значения.</p>
12	Установите продолжительность каждого шага (мин 1 мин, макс 120мин)	 <p>шаг 1 Время? 15 мин</p>	 <p>New Auto Test Seq. 6.6kV Cable XLPE Maintenance / Sine 0.1 Hz Test Voltage: 9.9 kUrms Duration: 15 min Step 1 Duration? 15 min CANCEL PREV NEXT</p>	<p>Установите продолжительность каждого шага тестирования в минутах.</p> <p>Прибор автоматически нумерует каждый последующий шаг до указанного пользователем максимального значения.</p>
13	Установите ограничения по максимальному току	 <p>ограничение тока? Откл. при пробое</p>	 <p>New Auto Test Seq. 6.6kV Cable XLPE Maintenance / Sine 0.1 Hz Test Voltage: 9.9 kUrms Duration: 15 min Current Limit? Trip out on Arc CANCEL PREV NEXT</p>	<p>8. Остановка тестирования при обнаружения дуги - режим TRIP OUT : Если случился прожиг изоляции прибор автоматически прекращает подачу высокого напряжения.</p> <p>9. Продолжение тестирования при обнаружения дуги - режим BURN : Если случился прожиг изоляции прибор автоматически продолжает подачу высокого напряжения, улучшая проблемную зону.</p> <p>10. Тест вакуумных камер (мин ток 200мкА, макс. ток 1000мкА) .</p> <p>Также установите для этого режима скорость</p>








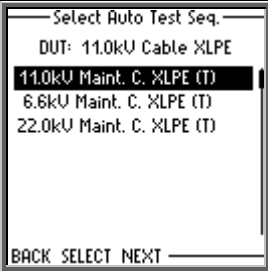
Шаг	Описание		Дисплей	Действие
				нарастания напряжения в диапазоне от 0,5кВ/сек до 5кВ/сек
14	Сохранить в памяти – нажмите SAVE	<p>Новые АВТО</p> <p>1.0кВ Кабель СПЭ Диагностика / Синус 0.1 Гц Тест. напряж.: 1.0 кВэфф Время: 15 мин Дожиг Время дожига 1 мин завершенный Сохранить или Отменит</p> <p>ОТМЕНА НАЗАД СОХР</p>	 <p>New Auto Test Seq. 6.6kV Cable XLPE Maintenance / Sine 0.1 Hz Test Voltage: 9.9 kUrms Duration: 15 min Trip out on Arc</p> <p>Finished Save or Cancel</p> <p>CANCEL PREV SAVE</p>	<p>Заданная пользователем тестовая последовательность теперь может быть сохранена в энергонезависимой памяти для использования в дальнейшем.</p> <p>Вызов из памяти происходит через главное меню.</p>






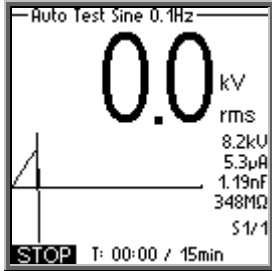
8. Расширенный протокол о результатах испытания:


Шаг	Описание		Дисплей	Действие
1	Main Menu (Первый экран после загрузки)			Выберите <i>Start A New Test</i> (начать новый тест) из главного меню или <i>Use Last Test Sequence</i> (использовать последнюю тест последовательность).
2	Активировать сохранение протокола (Yes ДА или No-НЕТ)			При выборе <i>Yes</i> (ДА) протокол будет сохранен в памяти прибора. При выборе <i>No</i> (НЕТ) пользователь все равно может проводить тестирование, но без сохранения протокола в памяти.
3	Укажите объект тестирования (DUT)			Укажите что Вы планируете тестировать – например Cable (кабель) Крутите навигационное колесо для выбора необходимого – Cable (кабель), Motor (Двигатель), Generator (генератор), и т.д.
4	Укажите класс по напряжению для объекта тестирования: <Замечание: Это не является значением подаваемого напряжения.>			What is the Voltage Rating of DUT – Пользователь должен ввести класс напряжения для объекта тестирования – например здесь 11кВ. Данное значение будет использоваться только при составлении отчета о тестировании .

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
5	Укажите какой тип изоляции имеет объект испытания			<p>Прокрутите возможные виды существующих изоляций XLPE (сшитый полиэтилен ПЭ), PILC (бумажно - маслянная), EPR(Этилен-пропилен), PVC (кабель с поливинилхлоридной изоляцией - ПВХ), и т.д.</p> <p>HYBRID(Гибрид) изоляция – комплексная - это комбинация нескольких различных типов изоляции</p>
6	Название протокола			<p>Название протокола используется для имени файла при его сохранении в памяти .</p> <p>Обычно это номер кабеля или его идентификационный номер. Пользователь может использовать буквы и цифры для ввода названия.</p>
7	Укажите фазу			<p>Данное поле позволяет пользователю указать тестируемую фазу цепи. Например ФАЗА А или Красная. Пользователь может выбрать больше чем одну фазу если требуется.</p>
8	Укажите кто проводит тестирование (компания, фамилия и т.д)			<p>Введите например название вашей компании.</p>

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
9	Месторасположение тестирования			На Ваше усмотрение – например Санкт-Петербург.
10	Имя подстанции или завода			На Ваше усмотрение – например завод им Фрунзе.
11	Укажите длину линии			<p>Это поле не имеет НИЧЕГО общего с проводимыми измерениями и реальной длиной кабеля - служит только для записи этих данных в протокол. Единицы измерения feet (футы) или meters (метр). В данном примере указана длина 2000м</p>
12	Укажите размер объекта тестирования (кабель), мощность (трансформатор или двигатель)			<p>Для кабеля это обычно используется размер проводника.</p> <p>Для двигателя или трансформатора укажите его паспортную мощность в л.с или кВт.</p>
13	Укажите имя производителя тестируемого оборудования			На Ваше усмотрение – например Nokian Cables

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
14	Номер заказ наряда			На Ваше усмотрение – например 12345
15	Укажите имя оператора установки			На Ваше усмотрение – например Иванов И И
16	Выберите как вы будете тестировать – в автоматическом или ручном режиме			<p>Выбор AUTO SEQ. (АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ) позволяет пользователю выбрать тестовую процедуру из созданных ранее.</p> <p>ПЕРЕХОД К ШАГУ 17</p> <p>Выбор MANUAL (РУЧНОЙ РЕЖИМ) позволяет проводить тестирование в ручном режиме. Для продолжения ПЕРЕХОДИТЕ в секцию 11 Шаг 2 выше для создания теста.</p>
17	Выбор теста для автоматического режима			Прокручивайте для выбора тестовой последовательности из списка ранее созданных. Если нужной последовательности нет – ее нужно создать – см стр 22

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
18	Детали данной тестовой последовательности			<p>Позволяют пользователю проверить данную последовательность ПЕРЕД началом автоматического тестирования.</p> <p>В данном примере</p> <p>Тест напряжение 13кВ эфф Продолжительность 15 мин Вид тест сигнала – СИНУС 0,1Гц Остановки при прожиге изоляции Сохранение отчета в памяти</p>
19	Экран для активации подачи высокого напряжения			<p>Нажмите Зеленую кнопку I/O Push для активации подачи высокого напряжения.</p> <p>Заметим что для этого есть 10 секунд, после чего экран переходит обратно к состоянию как в Шаге 6 выше.</p> <p>Для выхода , вращайте навигационное колесо для перехода обратно к Шагу 6 выше.</p>
20	Испытание в процессе			<p>Подаваемое высокое напряжение, с выбранным видом сигнала будет в реальном времени отображаться на дисплее прибора ВМЕСТЕ с формой волны (как на осциллографе). Параметры испытываемого объекта также будут измерены и отображены на дисплее. Измеренное действующее значение напряжения и тока будет отображаться уже по окончании первого цикла испытания.</p>

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
21	Испытание закончено	<p>Исп. В ручном реж. завер. — Ручной режим, настройка Испытание успешно</p> <p>Прямоуг 0.1 Гц Испыт. напряж.: 0.0 кВ Время: 1 мин</p> <p>Посмотреть данные? <input checked="" type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет</p>	 <p>Auto Test Finished DUT: 11.0kV Cable XLPE interrupted by user at step 1 after 0min</p> <p>Sine 0.1 Hz Test Voltage: 0.0 kUrms Test Duration: 0 min</p> <p>View the report? <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p>После проведения тестирования протокол можно просмотреть прямо на экране нажав YES (ДА).</p> <p>View the report? (посмотреть протокол)</p>

Тестирование камер вакуумных камер выключателей - это дополнительный режим работы установки для испытания вакуумных камер высоковольтных выключателей.

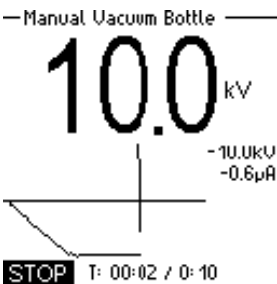
Выбираются параметры испытательного напряжения (Постоянное отрицательной полярности), ток отключения и время тестирования. Испытательное напряжение увеличивается до выбранного напряжения и запускается время тестирования. После того, как время тестирования закончилось, испытательное напряжение обнуляется. Если в течение времени тестирования выбранное пользователем значение тока отключения превышено или происходит искрение, испытательное напряжение немедленно отключается и отображается детализированное сообщение о неисправности.

Установки дисплея



-Тестирование вакуумных камер

Продолжительность, ток отсечки, скорость
Нарастания напряжения



Увеличение напряжения до 10кВ



Сообщение. Тест пройден. Все ок.



Сообщение: Пробой при 16,5кВ

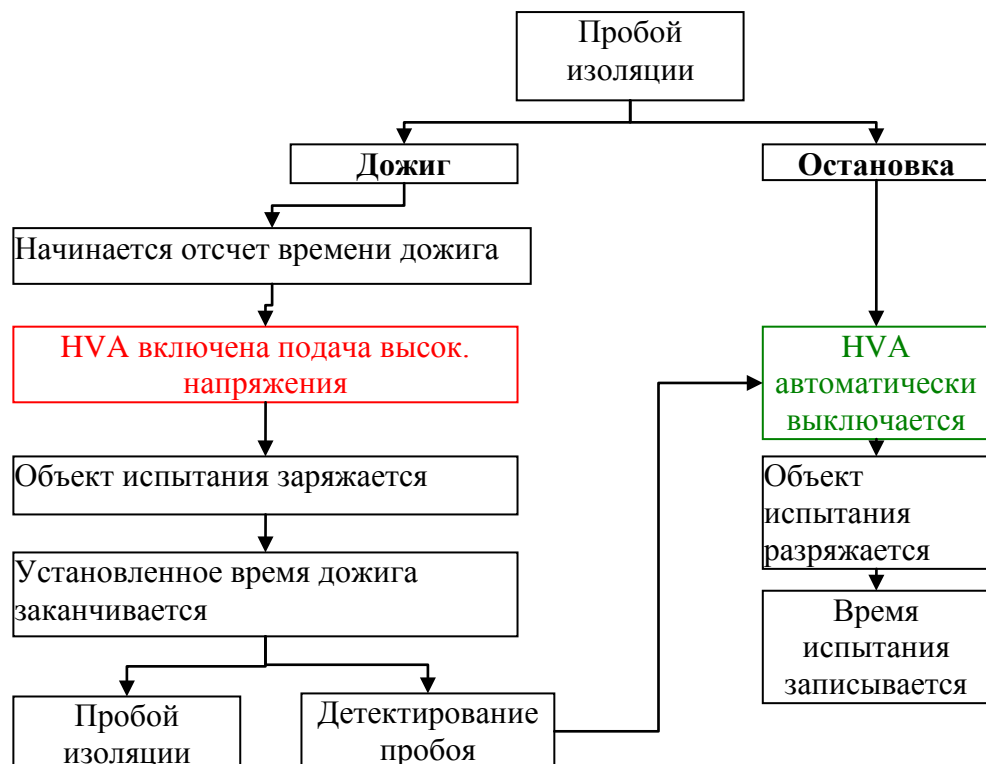
Технические характеристики

Продолжительность времени тестирования	5 с. – 15 мин. (с шагом 5 сек.)
Ток отключения	200μA - 1000μA (с шагом 100μA)
Увеличение выходного напряжения	0,5кВ/с – 5кВ/с (с шагом 500В)
Выходное напряжение	в зависимости от используемой модификации серии HVA
Форма выходного напряжения для тестирования камер вакуумных выключателей	Постоянное отрицательной полярности


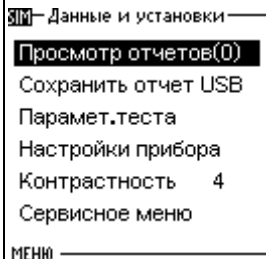

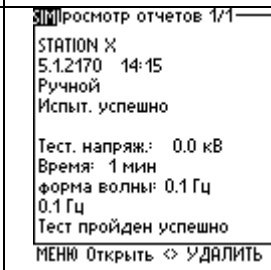

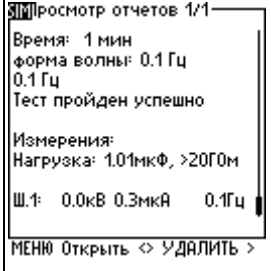

Схема работы в режиме начального прожига изоляции



Если во время проведения высоковольтного испытания резко возрастает измеряемый ток (происходит образование пробоя изоляции), установка переходит в режим начального прожига согласно установкам пользователя. Данный режим имеет 2 опции в зависимости от сделанных Пользователем установок.

- 1) "Burn on Arc" «режим дожига» - установка продолжает подачу высокого напряжения
- 2) "Trip out on Arc" «остановка испытания при пробое» - автоматически происходит отключение подачи высокого напряжения .

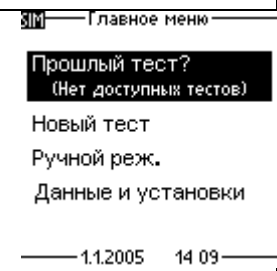

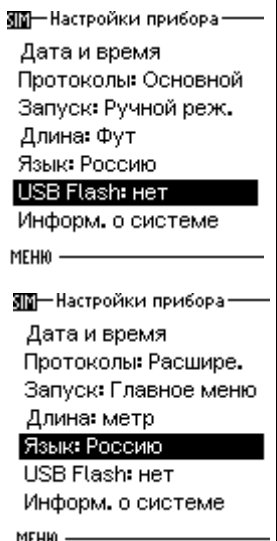
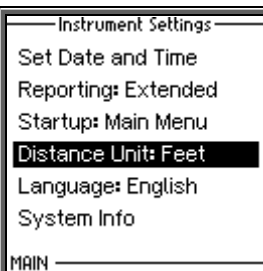


9. Протокол испытания:

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
1	Main Menu (Первый экран после загрузки)			Выберите <i>Reports and Setup</i> (Протоколы и установки)
2	Экран протоколов и установок			Просмотр протоколов (6) (в памяти сохранено 6 протоколов)
3	View Reports (Посмотреть протоколы)			Протоколы сохраняются в порядке их проведения по времени. Общее количество сохраненных протоколов указывается в заголовке – в нашем примере сохранено 6 протоколов. На экране отображается протокол номер 6 из 6. Количество страниц протокола указывается в правом верхнем углу. В нашем примере показана стр.номер 1 из 3 , протокола номер 6.
4	Посмотреть другие страницы протокола			Показана страница номер 2 из 3, протокола номер 6.

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
5	Посмотреть другие страницы протокола			Показана стр номер 3 из 3, протокола номер 6.

10. Меню установок:

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
1	Main Menu (Первый экран после загрузки)			Выберите <i>Reports and Setup</i> (Протоколы и установки)
2	Установки прибора			<p>Set Date and Time – установить текущую дату и время.</p> <p>Тип отчета (Reporting): Extended (расширенный): максимальный отчет, включает в себя все поля. Basic (стандартный): только краткие данные и результаты тестирования. С ним вы можете начать тестирование практически немедленно не тратя время на заполнение полей в соответствии с документацией.</p> <p>Startup (первый экран при включении прибора): выберите что будет на экране при включении прибора - Main Menu(главное меню) или сразу Manual Mode (тестирование в ручном режиме).</p>

Шаг	Описание		Дисплей	Действие
				Language (Язык): Выберите язык интерфейса прибора – русский или английский

Тип отчетов

Установка HVA может генерировать 2 типа отчетов: “Basic” (КРАТКИЙ) отчет имеет ограниченную информацию или более полный отчет “Extended” (РАСШИРЕННЫЙ). Тип отчета выбирается в установках прибора в меню “Instrument Settings”. Проверьте тип отчета ПЕРЕД началом испытания!

Информация.	Краткий отчет	Расширенный
Тип тестируемого объекта	✓	✓
Тест напряжение	✓	✓
Тип изоляции кабеля	✓	✓
Заголовок теста	✓	✓
Фаза		✓
Название компании		✓
Месторасположение		✓
Адрес		✓
Длина кабельной линии		✓
Размеры тестируемого объекта		✓
Производитель		✓
Заказ-наряд		✓
Имя оператора		✓

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!

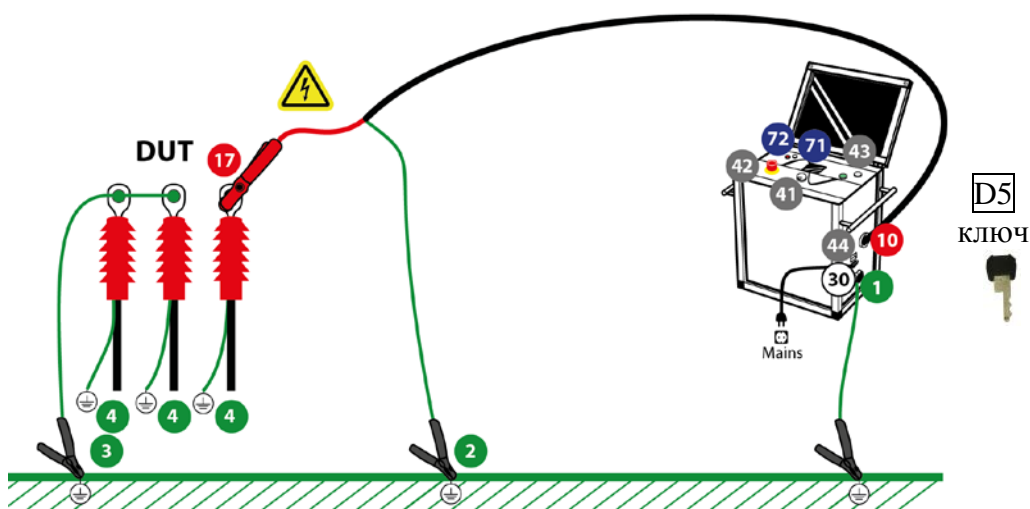
Отключение



D1 Нажмите кнопку OFF



D2 Красный диод выкл



Обычные условия

Проделайте шаги **D 1- D 8**.

Шаг	Описание процедуры
D1	Нажмите красную кнопку отключения Emergency OFF 42
D2	Подтвердите статус отсутствия высокого напряжения <ul style="list-style-type: none"> • Подождите пока красный светодиод 71 погаснет (это означает возможное наличие напряжения < 100V)
D3	Разрядите и заземлите объект испытания в соответствии с требованиями безопасности
D4	<ul style="list-style-type: none"> • Выключите установку HVA , нажав кнопку выключения 44
D5	Зафиксируйте установку HVA в выключенном состоянии ключом во избежание неавторизованного использования: <ul style="list-style-type: none"> • Используйте ключ 43. Выньте ключ из замка
D6	Отсоедините тестовые провода от объекта тестирования 17 <ul style="list-style-type: none"> • Открутите тест провода из высоковольтного разъема установки 10
D7	Отсоедините кабель питания из разъема питания установки 30
D8	Отсоедините заземления

- От НВА разъема заземления 1
- От объекта испытания



РАЗРЯДНАЯ ШТАНГА

Сообщения об ошибках

В случае появления на дисплее установки сообщения об ошибке Пользователь должен принять дополнительные меры предосторожности. Красный светодиод на передней панели установки НВА 71 не должен гореть если остаточное напряжение на измерительных вводах менее 100В. Требуется разрядить испытываемый объект при помощи разрядной штанги.

Шаги D 1*-D 7* описывают процедуру отключения в случае сообщении об ошибке .

Шаг	Описание
D1*	<p>Выключите установку НВА кнопкой OFF</p> <p>Нажмите кнопку аварийного отключения 42</p> <ul style="list-style-type: none"> • отключите НВА основным выключателем 44 • установите ключ для предотвращения неавторизованного использования установки 43 в положение OFF
D2*	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что разрядная штанга исправна
D3*	<p>Разрядите и заземлите испытуемый объект согласно локальным требованиям безопасности</p> <ul style="list-style-type: none"> • используйте разрядную штангу
D4*	<p>Перед тем , как отсоединить тестовые провода, подождите пока не уйдет остаточное напряжение</p> <ul style="list-style-type: none"> • Требуемое время зависит от сопротивления разрядной штанги • Не менее 10 мин для стандартной разрядной штанги
D5*	<p>Отсоедините тестовые провода</p> <ul style="list-style-type: none"> • от объекта испытания • от высоковольтного разъема установки 17
D6*	<p>Отсоедините кабель питания от источника питания 30</p>
D7*	<p>Отсоедините кабель заземления</p> <ul style="list-style-type: none"> • от заземления НВА 1 • от объекта испытания

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).

TD Tan Delta Модуль для измерения тангенса угла диэлектрических потерь.

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 P_a к реактивной P_p при синусоидальном напряжении определенной частоты, рассеиваемой в диэлектрике во время тестирования или при подаче рабочего напряжения. Величина, обратная $\text{tg}(\delta)$, 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.

Критерии оценки состояния СПЭ кабелей

Состояние кабелей хорошее, если :

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

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

Плохое состояние (незамедлительная замена), если :

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

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

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

PD 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

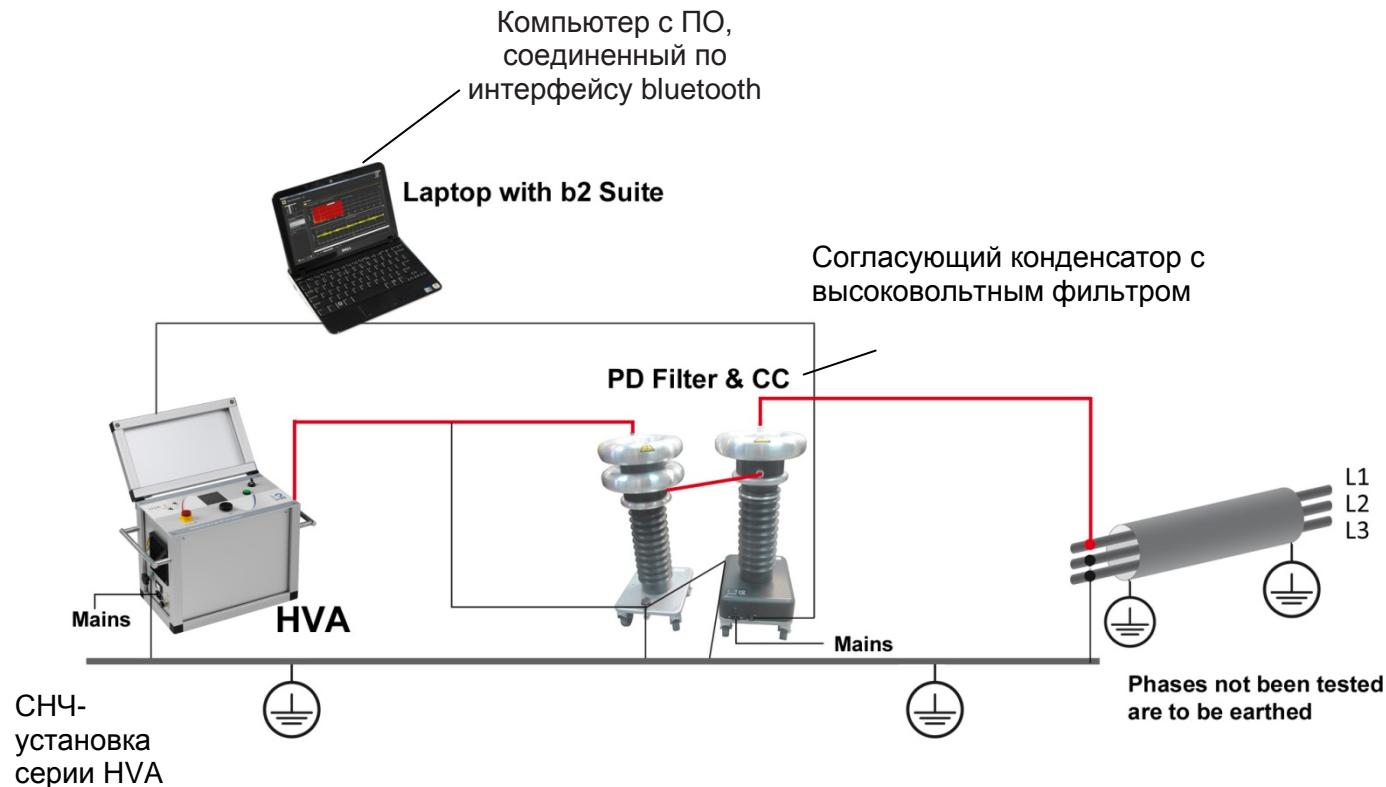
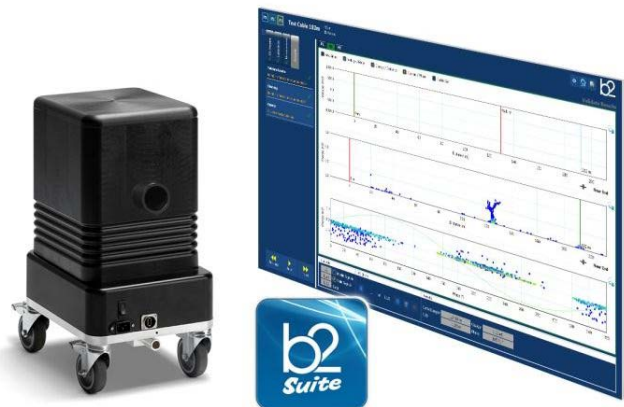


Рис. Система PD. Подключение установки ЧР к кабелю. Кабели заземления, высоковольтные и измерительные кабели.

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



- 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

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

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"> • 0,1 Гц Одновременная диагностика, испытание кабеля и локализация ЧР • Язык интерфейса - РУССКИЙ • Автоматический или ручной режимы для диагностики ЧР • Управляемый процесс диагностики • Полный банк данных кабеля и КЛ • Устанавливает или рекомендует параметры измерения • Простой протокол об измерениях • Калибратор, ПО, ноутбук в комплекте
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.

Sonde S

Высокочувствительный зонд для точного определения повреждений кабеля на землю

Прибор **Sonde S** специально разработан для точного обнаружения мест замыканий экрана или проводников кабеля на землю. В основе работы лежит широко известный метод шагового напряжения. В сочетании с источником напряжения постоянного или импульсного тока прибор позволяет с сантиметровой точностью локализовать место повреждения пластмассовой

оболочки кабеля и контакта проводника с землёй. Высокая чувствительность прибора позволяет зафиксировать разность потенциалов на большом расстоянии от места повреждения, а графический экран покажет направление в сторону повреждения. По мере приближения к месту повреждения приёмник автоматически подстраивает диапазон измерения.



- + Высокая чувствительность приёма
- + Эргономичный и лёгкий корпус
- + Большой контрастный экран

ОСОБЕННОСТИ И ПРИМЕНЕНИЕ

- В сочетании с генератором напряжения позволяет точно отыскивать места замыкания подземных кабелей на землю;
- Указание направления в сторону повреждения
- Большой радиус обнаружения благодаря высокой чувствительности прибора;
- Встроенные фильтры подавления помех;
- Подстройка шкалы измерений;
- Две шкалы: текущие и записанные данные;
- Прочный защищённый корпус (IP66).

Описание принципа действия и принцип измерения

Метод измерения заключается в определении направления тока, протекающего в почве. Ток образуется за счет того, что между металлическим проводом (жилой или экраном кабеля) и почвой имеется разность потенциалов (шаговое напряжение). Если между проводом и почвой имеется контакт, т.е. замыкание на землю, то возникает ток, создающий в почве градиент потенциала.

Разность потенциалов можно зафиксировать соответствующим измерительным прибором с достаточной чувствительностью. Напряжение снимается в почве с помощью двух штырей заземления.

В качестве источника тока рекомендуется использовать высоковольтную установку HVA в режиме генератора для испытания оболочки кабеля.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Режимы работы:

Измерение 1	Импульсное напряжение
Измерение 2	Пиковое напряжение

Отображаемые данные:

напряжение	Цифровая индикация
шкала измерений	Полярность и уровень
шкала сохранённых данных	Полярность и уровень

Параметры измерений:

диапазон измерений	$\pm 20 \text{ мкВ}$ до $\pm 250 \text{ В}$
макс. чувствительность	20 мкВ
входн. сопротивление	500 кОм
фильтрация помех	$50/60 \text{ Гц}$; $16\frac{2}{3} \text{ Гц}$; CPS; DC

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

экран с подсветкой	$160 \times 104 \text{ мм}$; подсветка
габариты	$100 \times 190 \times 100 \text{ мм}$
защита	IP66
вес	$0,7 \text{ кг}$
батарея	LiFePo4; 40 час. работы
измерительные штыри	$2 \times 1000 \text{ мм}$ (складные)

КОМПЛЕКТАЦИЯ

Прибор Sonde S с двумя складными штырями
Транспортная сумка
Руководство пользователя на CD

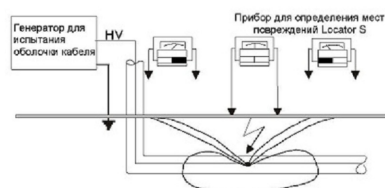









Рис.

Подключение прибора для определения мест повреждений Locator S

Коды опций

Данные опции не включены в стандартную поставку установки HVA. Эти опции доступны для заказа через компанию b2 (HV Diagnostics) или ее официального представителя. Для заказа, пожалуйста, свяжитесь с представителем компании b2 (HV Diagnostics).

GH0602	USB флеш адаптер (переходник для подключения USB флеш карты для прямой записи отчетов) устанавливается на установке.	
	TD модуль измерения тангенса угла диэлектрических потерь 46кВ действ. для установки HVA	
SH0207	TD модуль измерения тангенса угла диэлектрических потерь 23кВ действ. для установки HVA	
SH0234	PD30 Модуль диагностики и локализации мест повреждений КЛ методом измерения частичных разрядов , 34кВ для определения места повреждения изоляции кабеля для установки HVA	
SH0230	PD60 Модуль диагностики и локализации мест повреждений КЛ методом измерения частичных разрядов , 60кВ для определения места повреждения изоляции кабеля для установки HVA	
SH0233	PDTD60 PD Модуль измерения частичных разрядов 60кВ для определения места повреждения изоляции кабеля для установки HVA со встроенным модулем измерения тангенса угла диэлектрических потерь	
SH0236	PD90 Модуль диагностики и локализации мест повреждений КЛ методом измерения частичных разрядов , 90кВ для определения места повреждения изоляции кабеля для установки HVA	
SH0237	PDTD90 Модуль измерения частичных разрядов 90кВ для определения места повреждения изоляции кабеля для установки HVA со встроенным модулем измерения тангенса угла диэлектрических потерь	

SH0245	TD120-МС модуль измерения тангенса угла диэлектрических потерь 120кВ действ. для установки HVA	
SH0248	PD120 Модуль диагностики и локализации мест повреждений КЛ методом измерения частичных разрядов , 120кВ для определения места повреждения изоляции кабеля для установки HVA	
SH0249	PDTD120 Модуль измерения частичных разрядов 120кВ для определения места повреждения изоляции кабеля для установки HVA со встроенным модулем измерения тангенса угла диэлектрических потерь	
VKR0009	Кейс для транспортировки на колесах, со стопором. Поддон на колесах для удобной транспортировки. Снимающаяся полностью защитная крышка.	
	Дополнительный HVA тестовый кабель + зажимы с мощными крокодилами длина по заказу. Возможна поставка кабеля произвольной длины	
GH0604	Разрядная штанга 60кВ, 9кДж	
GH0604	Разрядная штанга 30кВ, 4кДж, 750мм	
	Поверка установки HVA	

4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Высоковольтная контрольно-измерительная СНЧ установка HVA

Серийный номер GH .
соответствует требованиям стандартов и признан годным для
эксплуатации/

Печать
контроля
качества

5 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 Факс: +43 (0)5523 57373-5

Web-сайт: <http://www.b2hv.at>

Официальный представитель в РФ:

Мегатестер

г. Санкт-Петербург,

Тел./Факс: 8 (812) 644 53 20

Web-сайт: <http://www.megatester.ru>

E-mail: mt@megatester.ru

Уход и техническое обслуживание

Очистка



ОПАСНОСТЬ

Опасность поражения электрическим током!

Запрещено использовать поврежденные тестовые провода вместе с прибором. Проводите очистку только выключенного и отсоединенного от сети питания прибора!

После использования, протрите ВВ кабели и разъемы подключения.



ВНИМАНИЕ

Повреждение установки

Запрещено хранить установку HVA на открытом воздухе!

Запрещено попадание на установку HVA любых жидкостей и / или атмосферных осадков!

HVA необходимо хранить в закрытом помещении при соответствующих условиях окружающей среды :

температура: -25°C до 70°C

влажность: 5-85%



ВНИМАНИЕ

Любой ремонт, диагностику или сервис установки должен проводить специально обученный и сертифицированный персонал только в сервисном центре компании b2!



Рекомендуем 1 раз в 2 года отправлять установку в сертифицированный сервисный центр компании b2 для диагностики и ТО.

6. Словарь и список сокращений

Ниже объясняются аббревиатуры и отдельные термины, используемые в данном РЭ в алфавитном порядке.

Термин	Объяснение	
ТУ	Тестируемое Устройство (объект испытания)	
Выс пот	Высокий потенциал (напряжение)	
ВН	Высокое напряжение <ul style="list-style-type: none">• Очень высокое напряжение: обычно 220кВ или 330кВ• Высокое напряжение: обычно 110кВ	
МЭК	Международная электротехническая комиссия	
Пиковое значение	Максимальное напряжение = Vmax	
Действ. значение	СКВ значение Среднеквадратичное Напряжение (действ) • $U_{\text{действ}} = U_{\text{пик}} / \sqrt{2}$	
Uo	Фазное напряжение.	
“Отключение на дуге” или “Прожиг на дуге”	В “Отключение на дуге” режим напряжения испытания выключается после пробоя изоляции, тогда как “Горение на дуге” отключает это обнаружение пробоя, поэтому испытание напряжения будет продолжать подаваться после пробоя. “Прожиг на дуге” – это разрушающий метод испытания, но он дает возможность легче обнаружить повреждение с помощью таких инструментов, как TDR (Рефлектометр) или акустическое обнаружение	
СНЧ	Сверх низкая частота <ul style="list-style-type: none">• Обычно между 0.01 -0.1 Гц	
v/2		