



**СЕБА**  
ИНЖИНИРИНГ



**Электротехническая  
лаборатория**

**АЛЬФА**

ИННОВАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

СОБСТВЕННОЕ  
ПРОИЗВОДСТВО

ГАРАНТИЯ  
КАЧЕСТВА



Уникальная автоматизированная электротехническая лаборатория для испытания и поиска мест повреждений подземных кабельных линий классов напряжений 6-35 кВ с любым типом изоляции.



**ООО «СЕБА ИНЖИНИРИНГ»** представляет уникальную автоматизированную электротехническую лабораторию (ЭТЛ) АЛЬФА, предназначенную для испытания и поиска мест повреждений подземных кабельных линий классов напряжений 6-35 кВ с любым типом изоляции.

Лаборатория разработана совместно с ООО «Меггер», имеющим 34-летний опыт производства лабораторий в России, что дало возможность объединить проверенные мировые технологии с целым рядом собственных ноу-хау разработок наших специалистов.

Основа ЭТЛ АЛЬФА – инновационная универсальная платформа для создания автоматизированных кабельных и подстанционных лабораторий. Эта платформа позволяет производить автоматическое подключение к центральной системе управления лабораторией (ЦСУ) дополнительных приборов с интерфейсом удаленного управления, расширяющих функциональные возможности ЭТЛ в соответствии с требованиями заказчика.

**УДОБСТВО.**  
**НАДЕЖНОСТЬ.**  
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ.**

## НАЗНАЧЕНИЕ ЭТЛ АЛЬФА

- Высоковольтные испытания:
  - ▶ переменным напряжением до 100 кВ с измерением тока проводимости
  - ▶ постоянным напряжением до 70 кВ с контролем тока утечки (для КЛ 6-10 кВ с пропитанной бумажной изоляцией)
  - ▶ сверхнизкой частотой 0,1 Гц до 62 кВ (для КЛ 6-35 кВ с любым типом изоляции)
  - ▶ испытания и поиск мест повреждений защитной оболочки кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена
- Измерение параметров кабельных линий:
  - ▶ измерение сопротивления изоляции
  - ▶ коэффициента абсорбции
  - ▶ индекс поляризации
  - ▶ измерение сопротивления повреждения
  - ▶ определение электрической рабочей емкости кабелей
- Прожигание поврежденной изоляции кабелей с последующим дожигом переменным напряжением
- Измерение расстояния до места повреждения изоляции силовых кабелей предварительными методами:
  - ▶ рефлектометрическим
  - ▶ колебательного разряда (связь по току)
  - ▶ колебательного разряда (связь по напряжению)
  - ▶ импульсно-дуговым (метод стабилизации электрической дуги ИДМ)
  - ▶ многоимпульсным дуговым (МИДМ) для поиска повреждений на влажных кабелях
  - ▶ импульсным затухающим дуговым (ИЗДМ) с увеличенной амплитудой импульсов до 60кВ для длинных кабелей (более 5км)
- Измерение расстояния до места повреждения изоляции силовых кабелей топографическими методами:
  - ▶ индуктивным
  - ▶ акустическим
  - ▶ потенциальным
- Определение трассы и глубины залегания подземных кабельных линий с одновременным измерением тока, указания направления поворота кабеля, в том числе и при невозможности нахождения над кабелем
- Выбор кабеля в пучке
- Нанесение на карту трасс кабельных линий



## ЦЕНТРАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВСЕМИ ФУНКЦИЯМИ ЭТЛ

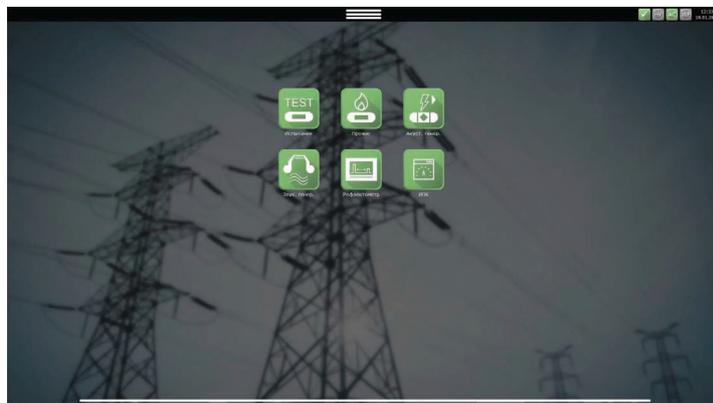
Функционально ЭТЛ представляет собой единый программно-аппаратный комплекс, позволяющий максимально эффективно управлять измерительным, испытательным и поисковым оборудованием, входящее в ее состав.

Цифровая система управления (ЦСУ) передвижной ЭТЛ обеспечивает централизованный контроль и управление процессами испытаний, поиском мест повреждений, различными измерениями, а также выполнением диагностических и сервисных функций. Переключение выбранных оператором режимов работы и коммутация соответствующих выбору фаз происходит автоматически, с помощью специальных высоковольтных переключателей без использования ручных переключателей.

ЦСУ выполняет контроль питающего ЭТЛ напряжения сети с индикацией, а также предотвращает воздействие сетевых скачков напряжения, которые могут привести к выходу из строя оборудования ЭТЛ. Предусмотрена возможность безопасного и корректного завершения работы в случае пропадания напряжения питания с сохранением результатов испытаний.

ЦСУ производит непрерывный опрос состояния каждой системы безопасности (заземление, закрытие дверей, нажатие аварийного выключателя, контроль сопротивления и тока между защитной землей и рабочей землей лаборатории, контроль напряжения между металлическими частями лаборатории и заземлением (землей) на станции, корректного подключения кабелей в зависимости от выбранного режима работы), и, в случае срабатывания хотя бы одной из них, полностью отключает оборудование ЭТЛ и информирует об этом оператора.

Связь ЦСУ с исполнительными элементами ЭТЛ осуществляется с помощью двухуровневой электромагнитно-оптической гальванической развязки, что существенно улучшает помехоустойчивость системы в условиях значительных импульсных широкополосных помех, возникающих при работе высоковольтного оборудования ЭТЛ.



Главный экран

Управление ЭТЛ осуществляется с помощью промышленного компьютера, оснащенного сенсорным цветным графическим дисплеем размером 21 дюйм со степенью пыле- и влагозащиты по стандарту IP65.

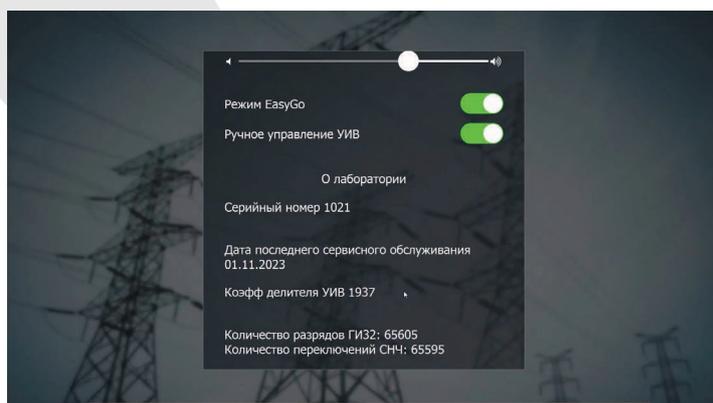
ЦСУ обеспечивает возможность альтернативного управления (с помощью «мыши» и клавиатуры).

ЦСУ обеспечивает проведение всех видов измерений и испытаний при подключении через внешние разъемы переносного компьютера (ноутбука) с предустановленным программным обеспечением для управления ЭТЛ.

ЦСУ обеспечивает двухстороннюю связь оборудования, интегрированного в состав ЭТЛ, и промышленного компьютера с помощью специализированного программного обеспечения (ПО), созданного по принципу работы и эргономики смартфонов. Навигация осуществляется с помощью мультисенсорного экрана и функции распознавания жестов.

ПО разработано заводом-изготовителем передвижной ЭТЛ, внесено в Реестр программ для ЭВМ РОСПАТЕНТ, имеет возможность обновления и технической поддержки в течение всего срока службы.

ПО имеет возможность модернизации в соответствии с требованиями Заказчика (при согласовании с Исполнителем).



Пользовательские настройки и информация

Управление системой осуществляется с помощью меню через центральный модуль управления, который также отвечает за автоматическую регистрацию и сохранение результатов испытаний и измерений.

Все функции системы, результаты измерений, инструкции по эксплуатации и сообщения об ошибках отображаются на одном дисплее. Интуитивное управление в меню осуществляется с помощью приложений. Каждому приложению на экране дисплея соответствует конкретная пиктограмма («иконка»). При нажатии на иконку приложения на экране система автоматически конфигурируется для желаемого измерения.

ПО ЦСУ автоматически сохраняет данные, полученные в результате измерений.

ПО ЦСУ выполняет формирование протоколов измерений по форме Заказчика, как в ручном, так и автоматическом режимах.

ПО ЦСУ имеет встроенную обновляемую библиотеку нормативно-технической документации;

ПО ЦСУ сохраняет историю действий оператора с целью дальнейшего анализа, а также составления протоколов.

ПО ЦСУ обеспечивает интеллектуальные методические подсказки оператору в процессе эксплуатации ЭТЛ.

ПО ЦСУ обеспечивает непрерывную диагностику и самоконтроль состояния всех систем ЭТЛ с выдачей сообщений в режиме реального времени.

В ЭТЛ обеспечена возможность редактирования данных для подготовки и модификации протоколов измерений по форме Заказчика.

ПО ЦСУ позволяет вести нескольких учетных записей/аккаунтов для возможности раздельного использования ЭТЛ разными бригадами специалистов.

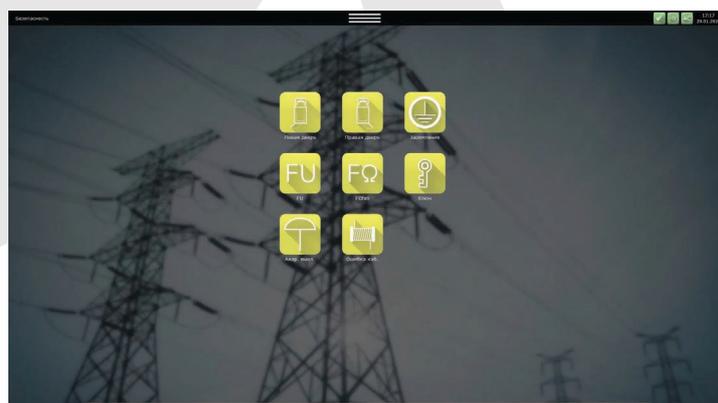
ПО ЦСУ производит сбор данных обо всех исполняемых процессах за весь срок службы ЭТЛ с возможностью просмотра истории в базе данных и проведения дальнейшего анализа.

ПО выполняет функцию мониторинга температуры и влажности высоковольтного отсека с отображением значений, а также цветовой индикацией с целью предотвращения аварийных ситуаций и повышения безопасности работы оператора. Измерение данных параметров производится аттестованными датчиками температуры и влажности.

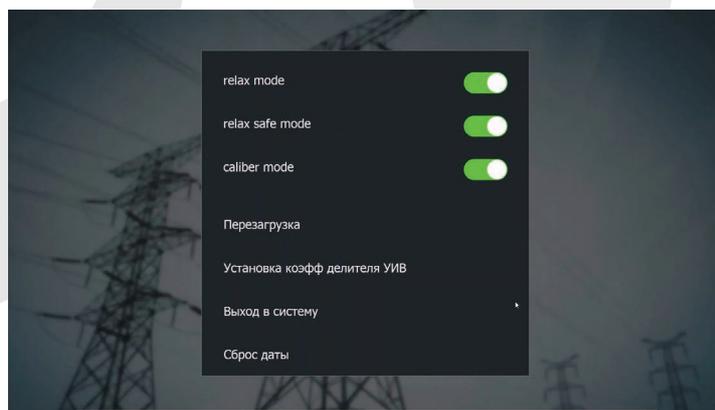
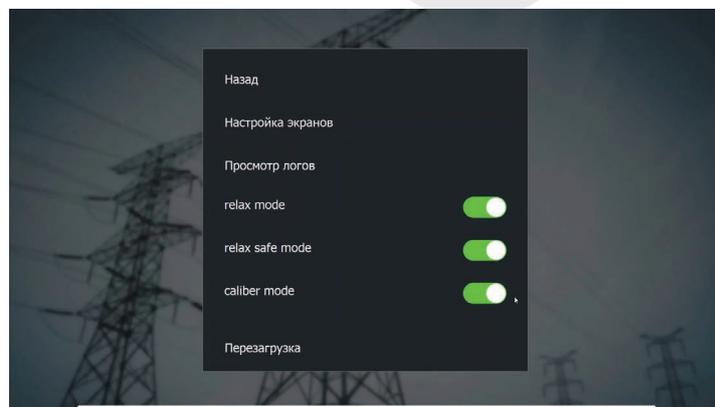
ПО ЦСУ оповещает оператора ЭТЛ в случае превышения допустимых эксплуатационных параметров температурного и влажностного режимов.

ПО ЦСУ обеспечивает возможность работы в специальном режиме подсказки, предназначенном для обучения и тренировки персонала заказчика, имеющего недостаточно знаний и опыта для работы в штатных режимах при проведении в/в испытаний и ОМП.

ПО ЦСУ с помощью специального приложения в экспертном режиме работы обеспечивает возможность перехода на ручное управление оборудованием, входящим в состав ЭТЛ.



*Безопасность*

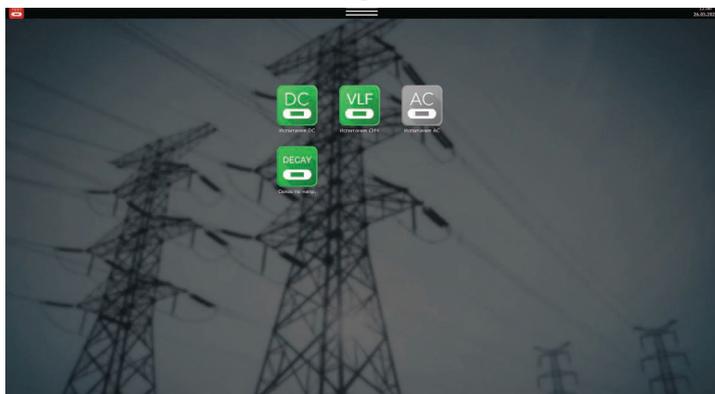


*Расширенные настройки*

# МЕТОДЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ И П

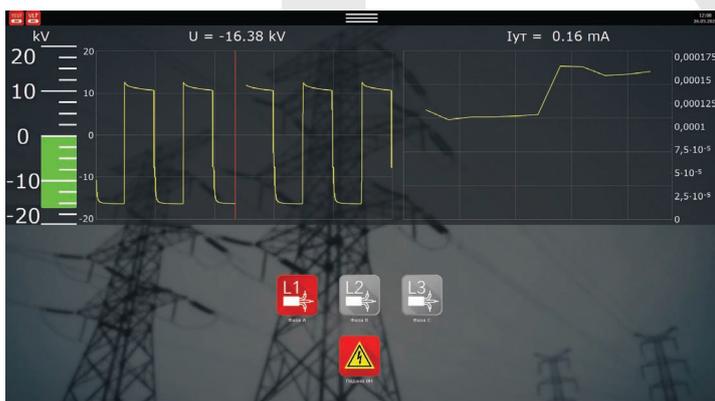


## ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ



Модуль высоковольтных испытаний предназначен для проведения испытаний повышенным напряжением 50 кВ (опционально 100 кВ) промышленной частоты, испытаний повышенным выпрямленным напряжением 70 кВ, прожигания поврежденной изоляции силовых кабелей на высоком напряжении величиной до 60 кВ и испытания изоляции кабелей напряжением СНЧ 0,1 Гц косинус-прямоугольной формы до 20 кВ согласно IEC 400.2 (опционально 40кВ, 62 кВ). Модуль обеспечивает плавное регулирование испытательных напряжений во всем рабочем диапазоне.

В режиме DC обеспечена возможность проведения испытаний по трем фазам одновременно. Обеспечивается автоматическая установка ЛАТРа в нулевое положение и сигнализация при пробое или перегрузке, а также возможность установки времени испытания с автоматическим завершением.



Параметры испытаний отражаются в аналоговом и цифровом виде, а также в виде графика зависимости тока утечки и напряжения от времени.

Результаты измерений автоматически сохраняются и при необходимости заносятся в протокол испытаний.

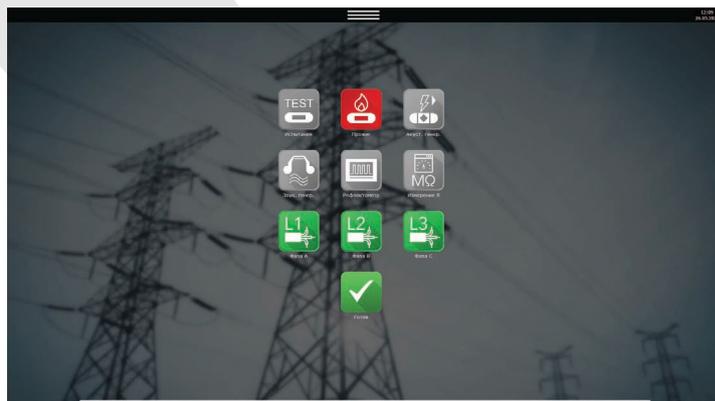
По окончании работ выводы испытательного оборудования, а также испытуемый кабель автоматически разряжаются и заземляются.



## ПРОЖИГ

Блок прожига предназначен для преобразования нестабильных, средне- и высокоомных дефектов в силовых кабелях до состояния постоянных низкоомных замыканий с целью создания условий для определения расстояния до дефекта импульсным методом и точного определения места неисправности звуковыми установками. Для индикации напряжения прожига и измерения входного тока в установке имеются цифровые измерители, с изображением результатов на цифровом дисплее. Напряжение прожига выбирается с помощью шагового переключателя (4 ступени прожига постоянным напряжением, 2 ступени дожига переменным напряжением) с одновременной индикацией выбранного положения включением соответствующей контрольной лампочки.

Принцип работы установки исключает лавинообразное образование металлического моста в канале пробоя, делающего невозмож-



# ПОИСКА МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ

ным дальнейшее применение акустического метода поиска. Оператор имеет возможность остановить процесс прожигания на любом выбранном этапе. Установка имеет сигнализацию о приближении к температурному порогу нагрева трансформатора и, в случае превышения порога, отключается.



## РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Режим предназначен для измерения значений сопротивления изоляции, коэффициента абсорбции и индекса поляризации кабельных линий. Полученные результаты представляются в виде графиков и таблицы.

Измерения осуществляются прибором, занесенным в государственный реестр средств измерений.

Система управления лабораторией обеспечивает автоматическую коммутацию к кабельной линии, позволяя производить измерения параметров во всех возможных комбинациях: фаза А – оболочка, фаза В – оболочка, фаза С – оболочка, фаза А – фаза В, фаза А – фаза С, фаза В – фаза С. Текущая комбинация отображается на мнемосхеме.

Измерения могут проводиться как в ручном, так и в автоматическом режиме. Оператор может выбирать значение испытательного напряжения (250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В), а также регулировать время, в течение которого будут произведены измерения.

В процессе каждого измерения система строит график измеренного сопротивления изоляции с пофазной цветовой индикацией, имеется возможность масштабирования и сравнения графиков друг с другом методом наложения что позволяет оператору провести анализ полученных графических данных.

Результаты измерения, а также построенные графики могут быть сохранены в протокол испытаний, реализованный по форме компании ПАО «Россети», после чего оператор имеет возможность распечатать протокол на встроенном в лабораторию принтере (до-

полнительная опция) или сохранить файл на внешний FLASH-накопитель.

Также ЦСУ обеспечивает все режимы измерений с помощью тест-терминала, расположенного на столе оператора, при подключении внешнего измерительного прибора напряжением до 2,5 кВ.



## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОМП

В ЭТЛ АЛЬФА поддерживаются следующие методы предварительного поиска места повреждения:

- рефлектометрический метод
- метод колебательного разряда (связь по току)
- метод колебательного разряда (связь по напряжению)
- импульсно-дуговой (метод стабилизации электрической дуги) ИДМ
- многоимпульсный дуговой МИДМ
- импульсный затухающий дуговой ИЗДМ

Интуитивное управление в меню позволяет оператору с помощью пиктограммы выбрать необходимый метод и фазу/фазы.

Управление рефлектометрическим модулем производится с экрана при помощи ЦСУ и позволяет устанавливать все параметры измерений (диапазон, коэффициент укорочения, амплитуда и длительность зондирующего импульса, усиление, сопротивление).

Результаты измерений автоматически сохраняются в памяти ЦСУ и при необходимости заносятся в протокол испытаний.

# МЕТОДЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ И П



## Особенности:

- Высокая точность измерений. Есть возможность воспользоваться масштабированием рефлектограммы выбранного участка линии
- Простота представления результатов измерения. (По рефлектограмме кабельной линии позволяет определить длину всей кабельной линии и ее неоднородности. Для устранения влияния неоднородностей достаточно воспользоваться сравнением двух рефлектограмм)
- Технология ИДМ слайд позволяет отображать 15 рефлектограмм повреждения при подаче всего одного ударного импульса

В состав рефлектометрического модуля входят присоединительные устройства для обеспечения работы в режимах связь по току и связь по напряжению, осуществляющие определение расстояния до места высокоомных повреждений изоляции силовых кабелей.

В состав рефлектометрического модуля входит устройство стабилизации электрической дуги для реализации импульсно-дуговых методов.



## АКУСТИКА

Для создания в силовых кабельных линиях мощных электрических разрядов с целью формирования условий для применения акустического и импульсно-дугового методов поиска в лаборатории используется модуль генератора ударных волн с максимальной энергией импульса до 4000 Дж и максимальным выходным постоянным напряжением 32 кВ., а в режиме ИЗДМ до 60кВ.

Модуль имеет собственный источник высокого напряжения твердотельного типа (независимость от работоспособности источников напряжения других модулей ЭТЛ).

Модуль имеет 3 ступени выходного напряжения и возможность плавной регулировки периода следования импульсов в диапазоне от 3 до 15 сек.

При работе модуля на экране ЦСУ отображаются величины напряжения на выходе генератора и действительного напряжения непосредственно на кабельной линии.

Интуитивное управление в меню позволяет оператору с помощью пиктограммы («иконки») выбрать необходимый режим работы (Акустика, Связь по току, ИДМ, МИДМ, ИЗДМ) и требуемую фазу.

Параметры работы отражаются в аналоговом и цифровом виде.

Переключение ступеней выходного напряжения производится автоматически.

# ПОИСКА МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ



Силовые контакты переключателя ступенной рассчитаны для работы в режиме больших импульсных токов (тысячи ампер, акустический метод поиска), без искрообразования.

Имеется встроенный автоматический замыкатель для плавного разряда и система обеспечения двойной защиты конденсаторов от перезаряда.

В комплект лаборатории входит акустический приемник Digiphone Plus 2, который имеет следующие характеристики:

- Одновременный прием акустического и электромагнитного сигнала
- Цветной дисплей: 320 x 240 пикселей
- Усиление - более 120 дБ
- Продолжительность работ-более 10 часов
- Класс защиты-IP 54
- Подавление посторонних шумов
- Автоматическое отключение наушников при приближении к ручке сенсора
- Измерение дистанции в миллисекундах или метрах
- Трассировка с указателями влево-вправо
- «Компас» для указания направления к повреждению
- Измерение времени запаздывания акустического сигнала по отношению к электромагнитному сигналу в цифровом виде без переключения диапазона.



## УСТРОЙСТВО СТАБИЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДУГИ

В состав устройства стабилизации электрической дуги входит индуктивный реактор, поддерживающий частоты переднего фронта импульса на выходе стабилизатора, зависящие от ёмкости кабеля (длины кабеля), не превышающие 250 Гц (рекомендации стандарта IEEE Std. 400.2-2004).

Значения этих частот соответствуют частотам переходных процессов в испытательных установках СНЧ с косинус-прямоугольной формой напряжения. Этот параметр подтверждает безопасность применения данного метода при существенно увеличенных амплитудах импульса.

Устройство стабилизации электрической дуги обеспечивает:

- увеличенное время горения и улучшенную стабильность поддержания электрической дуги
- существенно увеличенную (до двух раз, в зависимости от ёмкости/длины кабеля) дальность обнаружения повреждений
- возможность получения импульсов, значительно увеличенной (до 60 кВ) амплитуды, регулируемой в широких пределах по выбору оператора
- косинусную форму переднего фронта импульса на выходе стабилизатора, позволяющую значительно сократить возможность повреждения испытуемого кабеля при импульсных воздействиях

Благодаря увеличению времени горения дуги и возможности регулировки задержки импульсов оптимизируется работа рефлектометра в слайд-режиме. Это также позволяет увеличить вероятность правильного обнаружения заплывающих повреждений.

# МЕТОДЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ И П



Описание режима МИДМ: на место повреждения оказывается воздействие посредством индивидуально заданного количества высоковольтных ударных импульсов от 2 до 19 (количество импульсов может быть увеличено по требованию заказчика), после чего автоматически применяется импульсно-дуговой метод. Метод необходим для эффективного выявления локализуемых повреждений при наличии влаги в месте дефекта, а быстрое автоматическое переключение в режим ИДМ способствует значительному повышению вероятности образования и увеличению времени горения электрической дуги.



Описание режима ИЗДМ: на место повреждения оказывается воздействие посредством индивидуально заданного количества высоковольтных ударных импульсов увеличенной амплитуды (до 60 кВ) от 2 до 19 (количество импульсов может быть увеличено по требованию заказчика), длительность фронта которого составляет не менее 4 мс, после чего автоматически применяется импульсно-дуговой метод. Метод необходим для эффективного вы-

явления сложно локализуемых повреждений длинных кабелей, а также при наличии влаги в месте дефекта, а быстрое автоматическое переключение в режим ИДМ способствует значительному повышению вероятности образования и увеличению времени горения электрической дуги.



## РЕЖИМ «ИНДУКТИВНЫЙ»

Метод предназначен для поиска мест повреждения, определения трассы и глубины залегания кабеля индукционным и акустическим методом. Для определения местоположения трассы и мест повреждения индукционным методом в состав модуля входит интегрированный генератор звуковой частоты.



Генератор звуковой частоты мощностью 500 Вт позволяет выбрать три частоты в диапазоне от 400 Гц до 10 кГц.

Интуитивное управление в меню позволяет оператору с помощью пиктограммы выбрать необходимый режим и фазу/фазы.

Управление генератором осуществляется от ЦСУ

В комплект к генератору поставляется приемник vLoc3-5000 - флагман среди приборов для поиска подземных коммуникаций.

Это единственный приёмник, совмещающий в себе функции Signal Select™, Signal Direction, онлайн индикацию информацию об искажении уровня электромагнитных полей с помощью цветовой индикации (красный, синий, зеленый) и встроенный GPS.

# ПОИСКА МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ

Информация о коммуникации и GPS данные можно сохранять в приёмнике и выгружать позже для дальнейшего анализа.

Также приемник vLoc3-5000 имеет дополнительные режимы:

- Функция бокового смещения – графическая индикация смещения приемника от трассы при невозможности нахождения над осью коммуникации, отображается информация о глубине залегания и расстоянии об удаленности до 20 м.
- Функция режима Мин/Макс одновременный – визуальная оценка качества и искажения сигнала, отображается информация о местоположении коммуникации.
- Функция просмотр плана (вид сверху) – графическое представление расположения коммуникации под любым углом поворота приемника, с указанием направления к трассе и направления сигнала на частотах «SD», «SiS».
- Функция предупреждения (чрезмерный наклон, сигнал от воздушного кабеля, малая глубина кабеля, перегрузка) - вибрация в ручке.
- Функция DFT – сканирование частот и выбор оптимальной частоты без помех.
- Защита от внешних воздействий по степени защиты IP 65.



## УСТАНОВКИ «СПЕКТР» ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ КАБЕЛЕЙ НАПРЯЖЕНИЕМ СНЧ



- Передовые технологии цифрового преобразования частоты, микрокомпьютерное управление
- Процесс испытания полностью автоматизирован
- Простота в эксплуатации: простое подключение, бесшумная работа
- Комплексная защита: от перенапряжения, от перегрузки по току на стороне высокого и низкого напряжения, быстрое срабатывание
- Безопасность и надежность: блок управления подключен к низковольтному входу блока высокого напряжения, с фотоэлектрическим управлением, безопасное и надежное использование
- Емкостный сенсорный ЖК экран, автоматическое сохранение измеренных данных, автоматическая печать на встроенный принтер
- Небольшой объем и малый вес для транспортировки и работы на открытом воздухе



## БАЗА ДАННЫХ ЭТЛ

Встроенная база данных позволяет внести полную информацию об объекте испытания, имеет фильтрацию по различным параметрам, что обеспечивает легкий выбор объекта для последующих измерений и возможность сравнения с ранее полученными результатами для выявления тенденций ухудшения состояния изоляции и планирования дальнейших работ по обслуживанию и ремонту.

В случае необходимости можно легко внести все изменения, связанные с ремонтом и/или заменой отдельных секций кабеля.

Вся необходимая информация может быть сгруппирована и передана в виде протокола в электронном или печатном виде.

Сохранить на вн. накопитель  
Удалить с накопителя  
Печать

15-11-2024\_11-48-27

1/5

ПРОТОКОЛ испытаний кабельных систем

Имя: \_\_\_\_\_  
Адрес: \_\_\_\_\_  
Дата измерения: \_\_\_\_\_

1. Основные данные

Наименование	Вид	Состояние	Срок службы	Дата ввода в эксплуатацию	Срок эксплуатации	Срок окончания

2. Результаты измерений

3. Результаты расчетов

4. Результаты испытаний

Создание отчета      Просмотр отчетов

Сохранить  
Удалить

11:21:55

Добавить

15.11.2024

ИДМ 11:45-11:47  
Исп. DC 11:24-11:25  
Исп. DC 11:22-11:24  
Исп. DC 11:15-11:22  
Тест. Терминал 11:14-11:15

11:21:55

Метод: Испытания DC

График напряжения

Время	Напряжение
0	300
300	300

Уровень напряжения: 63  
Уровень тока: 2000 В  
Уровень напряжения: 200 В  
Уровень тока: 200 А

Создание отчета      Просмотр отчетов



## СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ

Система электробезопасности передвижной ЭТЛ разработана в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Она контролирует задние двери, все аварийные выключатели, контактное напряжение, сопротивление шлейфа заземления и быстрое повышение напряжения. Распознавая критические значения или состояния, система безопасности мгновенно отключает лабораторию или препятствует повторному включению. Кроме того, процессы переключения защищены таким образом, что некорректное управление исключается.

На задних дверях лаборатории расположены концевые выключатели, которые блокируют подачу высокого напряжения при открытых дверях. Открывание любой из задних дверей вызывает автоматическое отключение всех высоковольтных приборов, а также разрядку электрооборудования и присоединенного испытуемого кабеля.

Лаборатория снабжена блокировками для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током. В отсеке оператора расположен рубильник видимого разрыва сети, а также аварийный выключатель («грибок»), при помощи которого отключается высокое напряжение при возникновении нештатной ситуации.

Кроме того, лаборатория снабжена модулем безопасности, который контролирует в процессе работы сопротивление петли «оболочка кабеля - рабочая земля» (в случае, если  $R > 6$  Ом, высокое напряжение отключается), величину сопротивления защитного заземления, величину потенциала между шасси автомобиля и заземлением (в случае, если разность потенциалов  $U > 35$  В, высокое напряжение отключается). Для реализации этих функций в состав лаборатории входит кабельный барабан с кабелем вспомогательного заземления и штырем, необходимый для измерения потенциала «земли», и кабельный барабан с кабелем защитного заземления сечением 25 мм<sup>2</sup> для заземления корпуса лаборатории.



## КАБЕЛЬНЫЕ БАРАБАНЫ

**В систему кабельных барабанов входят:**

- Барабаны (3 шт.) с морозостойким высоковольтным кабелем 70 кВ, 50 м экранированного кабеля 1x10 кв. мм. с ручным приводом или моторизованный барабан с 50 м трехфазного экранированного кабеля 3x6 кв. мм. Блокируемые штекерные разъемы.
- Барабан с кабелем сети в резиновой изоляции, 50 м, 2x10 кв. мм, с ручным воротом. Сетевой переходник (2 шт.)
- Устройство сетевого присоединения лаборатории для защиты сетевого кабельного барабана
- Барабан с 50 м кабеля заземления, сверхгибкий медный канатик 25 кв. мм. Контактные гильзы через каждые 6 м. С ручным воротом и тормозным устройством
- Кабельный барабан для испытания напряжением промышленной частоты

# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕС

## МОДУЛЬ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Испытательное выпрямленное напряжение	70 кВ
Испытательное переменное напряжение	50 кВ (опционально до 100 кВ)
Установившийся ток к.з.	1,2 А
Минимальная емкость нагрузки	0,01 нФ
Макс. емкость нагрузки при Уном	1 ,9 нФ
Испытательная мощность: длительный режим повторно-кратковременный режим	4,4 кВА (опционально до 12 кВА) 7,5 кВА (опционально до 20 кВА)

## ИСПЫТАНИЯ СНЧ

Выходное напряжение СНЧ	20 кВ (опционально до 62 кВ)
Частота напряжения	0,1 Гц (неснижаемая)
Максимальная нагрузка	до 6 мкФ

## ВСТРОЕННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛЯЦИИ

Измерительное напряжение	от 250 до 2500 В
Диапазон измерений сопротивления изоляции	от 0,2 МОм до 2,5 ТОм
Диапазон измерений емкости	от 0,02 до 200 мкФ
Измерение индекса поляризации (PI) и коэффициента абсорбции (DAR)	да

## РЕЖИМ «ПРОЖИГ»

Количество ступеней прожига	6
Максимальное выходное напряжение в режиме холостого хода	15 кВ
Минимальное выходное напряжение в режиме холостого хода	1,2 кВ
Максимальный ток прожига в режиме короткого замыкания	5,8 А
Максимальное напряжение дожига в режиме холостого хода	220 В
Максимальный ток дожига в режиме короткого замыкания	91 А
Степень прожига 1	50В /91 А AC
Степень прожига 2	220В /30А AC
Степень прожига 3	1,2кВ / 6А DC
Степень прожига 4	4кВ / 1,5А DC
Степень прожига 5	8кВ / 0,8А DC
Степень прожига 6	15 кВ / 0,5А DC
Потребляемая мощность	не более 6,5 кВА

## РЕЖИМ «РЕФЛЕКТОМЕТР»

Диапазон измерений	минимальный – 250 м; максимальный – 250000 м
Зондирующий импульс	25...120 В
Эквивалентная (эффективная) частота дискретизации	3,2 ГГц
Коэффициента укорочения	1,000...7,000
Длительность зондирующего импульса	от 100 нс до 300 мкс
Инструментальная погрешность измерения расстояния	Не более 0,1 %
Система отсчета	при помощи двух вертикальных курсоров: нулевого и измерительного
Режимы измерения	нормальный, сравнение, разность, связь
Выходное сопротивление	10...1000 Ом
ИДМ слайд	15 рефлектограмм

# КИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Поддержание функции «Многоимпульсный дуговой метод (МИДМ)»	да
Поддержание функции «Импульсный затухающий дуговой метод (ИЗДМ)»	да

## РЕЖИМ «АКУСТИКА»

Напряжение питания частотой 50Гц	220 ± 22 В
Максимальная потребляемая мощность	3,5 кВА
Максимальное выходное постоянное напряжение	8 кВ/16 кВ в режиме ИЗДМ 16 кВ/32 кВ в режиме ИЗДМ 32 кВ/60 кВ в режиме ИЗДМ
Максимальная энергия импульса	до 4000 Дж
Период следования импульсов (в автоматическом режиме)	от 3 сек до 15 сек
<b>ПРИЕМНИК DIGIPHONE PLUS 2</b>	
Индикация	TFT-цветной дисплей, не менее 320 x 240 пикселей
Память для результатов измерений	не менее 99 последовательностей измерений с 99 измерительными точками
Интерфейс	Bluetooth® для соединения с GPS приемником и наушниками, разъем для датчика типа Ferrolux Rx
Время работы	> 15 часов
Класс защиты	> IP 54
<b>НАЗЕМНЫЙ МИКРОФОН</b>	
Защита слуха	Ограничение громкости до 84 дБ (A)
Усиление	> 120 дБ
Динамический диапазон	Акустический канал > 110 дБ
Класс защиты	>IP 65
Габариты	Не более диаметр 230 мм, высота 140 мм

## РЕЖИМ «ИНДУКТИВНЫЙ»

<b>ГЕНЕРАТОР</b>	
Выходная мощность	500 Вт
Максимальное выходное напряжение	50В среднеквадратичное
Максимальный выходной ток	5А среднеквадратичный постоянный ток
<b>ПРИЕМНИК</b>	
Индуктивное подключение рамкой	Кратные индукционные частоты от 8,19 кГц до 200 кГц.
Гальваническое соединение	Доступные частоты от 98 Гц до 200 кГц с частотами по умолчанию: 512Гц, 8,19 кГц, 33 кГц, 65 кГц, 200 кГц.
Индуктивное подключение клещами	Доступные частоты от 8,19 кГц до 200 кГц с частотами по умолчанию: 8,19 кГц, 33 кГц, 65 кГц и 200 кГц.
Рабочие частоты приемника	Частоты могут настраиваться в диапазоне от 16 Гц до 200 кГц «Сеть»: 50 Гц и 60 Гц «Радио»: 22,7 кГц, ширина полосы – 10 кГц Функция определения направления сигнала (SD) – усовершенствованные модели позволяют определять направление выходного тока: 320 Гц / 640 Гц Функция выбора сигнала (SiS) – измерение превышения уровня сигнала в режиме реального времени, вызванное емкостной или индуктивной связью с другими линиями: SIS-491 Гц, SIS-982 Гц, SIS-8440 Гц, SIS-9820 Гц, SIS-35 кГц

## ОБУЧЕНИЕ И ПОДДЕРЖКА

Преимуществом покупки электротехнического оборудования у ООО «СЕБА ИНЖИНИРИНГ» является то, что мы не исчезнем после продажи! Мы обладаем обширными и глубокими техническими и практическими знаниями, а также опытом в данной области, которыми мы готовы поделиться с Вами.

Обучение работе с приборами может быть организовано на Вашем предприятии или в нашем учебном центре.



[www.sebaeng.ru](http://www.sebaeng.ru)

[info@sebaeng.ru](mailto:info@sebaeng.ru)

+7 (499) 683-02-50

г. Москва, ул. Никопольская, д.6, стр.10

ООО «СЕБА ИНЖИНИРИНГ»

2025 г.