

## ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИСПЫТАНИЙ ЛВИ НVT-2AV

ЛВИ НVT-2AV предназначена для проведения следующих работ:

- испытаний оборудования подстанций и распределительных устройств с рабочим напряжением до 10 кВ;
- испытаний силовых кабельных линий с рабочим напряжением до 10 кВ;
- определения мест повреждения в силовых кабелях с использованием оборудования и приборов предварительной и точной локализации.



Лаборатория выполняет следующие функции:

1. **Испытание** повышенным переменным напряжением
2. **Испытание** повышенным переменным напряжением сверхнизкой частоты 0,1 гц
3. **Испытания** повышенным выпрямленным напряжением с контролем тока утечки
4. **Измерение** сопротивления изоляции
5. **Прожигание** поврежденной изоляции силовых кабелей
6. **Измерение** расстояния до места повреждения в кабеле импульсным методом
7. **Измерение** расстояния до места повреждения кабеля высоковольтным методом (Arc Reflection method)
8. **Определение** места повреждения акустическим методом
9. **Определение** трассы кабельных линий и определение места повреждения индукционным методом
10. **Определение** места повреждения оболочки кабеля;
11. **Выбор** испытываемого кабеля из пучка.

### А. Высоковольтные испытания повышенным напряжением

**1. ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.** Оборудование лаборатории условно подразделяется на основное (монтируемое) и дополнительное (не монтируемое) оборудование. Полнофункциональное использование лаборатории возможно только при полной комплектации основного и дополнительного оборудования.

#### 1.1 Пульт сетевой

Предназначен для коммутации узлов и блоков лаборатории по цепям питания, а также для управления освещением и отоплением салона лаборатории.



## 1.2 Регулятор напряжения

Предназначен для плавного регулирования уровня напряжения питания, подаваемого на блок БВИ-100М. Если регулятор не находится в нулевом положении проведение испытаний не возможно.

## 1.3.Блок управления ВИ

Управление высоковольтными испытаниями с измерением испытательного напряжения по высокой стороне с использованием системы измерения высокого напряжения СВН – 100, имеющей сертификат одобрения типа средства измерения (погрешность измерения 3%)

### А.1. Высоковольтные испытания повышенным постоянным напряжением

#### 1.4. Блок высоковольтных испытаний БВИ-100М

Функции БВИ:

- испытания повышенным выпрямленным напряжением до 60 кВ разрядников, кабельных линий и др. объектов с контролем тока утечки в диапазонах 0,1 мА, 1 мА, 10 мА.

При испытании повышенным выпрямленным напряжением разрядников или других объектов с малой емкостью используется сглаживающий конденсатор емкостью 0,4мкФ.



### А.2. Высоковольтные испытания повышенным переменным напряжением промышленной частоты 50 гц.

- испытания повышенным переменным напряжением до 50кВ вводов, изоляторов, а, также, ограничителей перенапряжения с контролем тока проводимости в диапазоне 1 мА, 10 мА, 100 мА.

#### 14.1. Источник испытательного напряжения ИИН 50/60

Максимальное переменное испытательное напряжение

– 50кВ при наибольшем токе 100 мА

Максимальное выпрямленное испыт. напряжение – 60 кВ при наибольшем токе 100 мА

### А.3. Высоковольтные испытания повышенным переменным напряжением сверхнизкой частоты 0,1 гц.

#### 1.4.2. Блок высоковольтных испытаний переменным напряжением 28 кВ на сверхнизких частотах 0.1Гц.

Для испытания кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена и др. с уровнем рабочего напряжения 10 кВ (IEEE Std 400.2-2004) оптимальным является применение установок, вырабатывающих переменное напряжение очень низкой частоты – от 0,1Гц и ниже. В лаборатории применена установка VLF-28СМ, вырабатывающая переменное напряжение сверхнизкой частоты и предназначенная для полевых испытаний силовых кабелей с полиэтиленовой и бумажно-масляной изоляцией, мощных трансформаторов, электродвигателей и других объектов с большой емкостью. Установка имеет штатное место в лаборатории и ею



возможна работа на кабеле как изнутри лаборатории, так ее можно и выносить и производить ею испытания, расположив установку около кабеля (в труднодоступных для подъезда местах)

<b>Вход</b>	230В, 50/60Гц, 3А пиковое значение, 2А среднее значение (суффикс F)
<b>Выход</b>	0...28кВ пиковое значение, частота 0,1Гц, синусоидальное
<b>Режим работы</b>	Продолжительный
<b>Максимальная нагрузка</b>	0,4мкФ
<b>Измерительные приборы</b>	Вольтметр: с нулем посередине, 28-0-28кВ, пиковое значение. Измеритель зарядного тока: 0...50мА, пиковое значение
<b>Выходной высоковольтный кабель</b>	Экранированный, марка RG-58/U, длина 6м
<b>Размеры и вес</b>	343мм(ш)×267мм(г)×489мм(в), 33кг

## Б. Локализация места повреждения кабелей

### Б1. Предварительная локализация места повреждения кабеля

#### 2. Оборудование и методы предварительной локализации

##### Рефлектометрический метод

#### 2.1 Генератор высоковольтных импульсов ГВИ-2000М

Предназначен для накапливания энергии в высоковольтных конденсаторах и посылке высоковольтных импульсов различной частоты с целью создания условий для определения места повреждения акустическим способом в силовых кабелях напряжением до 35 кВ.

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания, 50 Гц (В)	220±2
Параметры импульсного волнового генератора: Диапазон регулировки выходного напряжения 0...5;0...10;0..20 кВ	
Частота следования импульса	3-15 с
Ступени выходного напряжения	5,10, 20 кВ
Максимальная запасенная энергия	2000 Дж
Максимальная мощность, потребляемая генератором по сети не более	1,5 кВ
Величина накопительной емкости	4 x 40,0 мкф
Время подключения накопительной емкости к кабельной линии	400 мс
Время непрерывной работы генератора с последующим перерывом 1 часа, не более	1 час



#### 2.2. Рефлектометр TDR-107

TDR-107 – это современный цифровой рефлектометр, разработанный специально для определения расстояний до мест расположения неоднородностей и любых видов

повреждений в силовых кабельных линиях. Работа прибора основана на последних достижениях в области рефлектометрии с использованием методов, обеспечивающих максимальную точность измерений и не создающих опасных перенапряжений в изоляции кабеля.

### Основные функции рефлектометра:

- измерение расстояний до неоднородностей волнового сопротивления или повреждения;
- измерение расстояний между неоднородностями волнового сопротивления кабеля;
- определение характера повреждений;
- определение длин кабелей;
- измерение коэффициента укорочения линии при известной ее длине.



### Технические параметры:

Режимы измерения	измерение в реальном масштабе времени синхронизация с генератором кратковременной электрической дуги усреднение (1 : 128 реализаций)
Дисплей	320x240 точек
Дальность действия	0 м ... 50 км
Шкалы по дальности	100 м, 250 м, 500 м, 1 км, 2 км, 5 км, 10 км, 20 км, 50 км
Длительность импульсов	50 нс ... 50 мкс
Амплитуда импульсов	14 В
Диапазон установки скорости распространения сигнала V/2 (диапазон установки коэффициента укорочения)	50 м/мкс...150 м/мкс (1.00 ... 3.00)
Диапазон согласованных импедансов	30 ... 500 Ом
Погрешность измерения расстояния	50 м...10 км: 25 см 20 км...50 км: 1 м
Чувствительность	Соответствует компенсации затухания в исследуемой линии на уровне не менее 80 дБ
Подавление помех	асинхронные: усредняющий фильтр (2...128 реализаций) синхронные: поточечное вычитание (Л-П, П-П, Л-Л)
Емкость энергонезависимой памяти	100 рефлектограмм, 180 значений КУ
Интерфейс	USB 1.1
Программное обеспечение	IRView 4.0 для Windows 95,98,2000,XP
Условия эксплуатации	температура -20°C...+40°C влажность до 98% при +25°C
Питание	автономное - встроенный аккумулятор 12 В сетевое - 220 В 50 гц, через адаптер
Время непрерывной работы от автономного источника	не менее 8 час (с подсветкой)
Габариты, мм // масса, кг	270(L)×246(W)×124(H) // 3 (с аккумулятором)

### Комплект поставки:

1. Рефлектометр импульсный TDR-107.
2. Блок питания (зарядное устройство).
3. Соединительные кабели.

4. Компакт-диск с ПО для обмена данными с ПК.
  5. Сумка для аксессуаров.
  6. Руководство по эксплуатации.
- Формуляр.

### Метод Arc Reflection

#### 2.3. Присоединительное устройство AR-20 (для стабилизации электрической дуги).

Позволяет осуществить определение расстояния до места повреждения как классическим импульсным, так и **высоковольтным методом** с использованием импульсов, отраженных от дуги в кабеле (**метод Arc Reflection**). Создает возможность для быстрого определения расстояния не только низкоомных, но и сложных высокоомных повреждений в силовых кабелях без применения прожигающей установки (получивший в России название «**безпрожигового метода**»).



### Б2. Точная локализация места повреждения кабеля

#### 3. Оборудование и методу точной локализации

##### 3.1. Установка прожигающая с блоком дожига УП-7М

Предназначена для преобразования высокоомных или заплывающих повреждений

силовых кабелей 0,4 – 35 кВ в низкоомные с целью создания условия для:

- определения расстояния до дефекта импульсным методом;
- точного определения места неисправности звукочастотными установками



Наименование параметра	Значение
Напряжение питания 50 Гц (В)	220±22
<b>Параметры прожигающей установки:</b>	
1.Ток, потребляемый установкой по сети в режиме «холостой ход», не более	3А
2 Ток потребляемый установкой по сети в режиме короткого замыкания, не более	57А
3. Выходное напряжение установки в режиме «холостой ход»	
ступень (переменное ± 15%)	0.17 кВ
ступень (переменное ± 15%)	0.5 кВ
ступень (переменное +15%)	1.4 кВ
ступень (выпрямленное +15%)	5.5 кВ
ступень (выпрямленное ± 15%)	11 кВ
ступень (выпрямленное ± 15%)	22 кВ
4.Ток короткого замыкания на выходе установки	
ступень (переменное ± 15%)	64 А
ступень (переменное + 15%)	22 А
ступень (переменное ± 15%)	7.8 А
ступень (выпрямленное + 15%)	2.3 А
ступень (выпрямленное ± 15%)	1.4 А
ступень (выпрямленное + 15%)	0.7 А
5.Максимальная мощность, потребляемая установкой по сети.	



КВт. не более 12 кВа  
 6.Время непрерывной работы установки в режиме прожига (с перерывом 20 мин.) не более (мин.) 20 мин

### 3.2. Блок управления генератором IFL-55106

Предназначен для реализации индуктивного метода поиска места повреждения на кабеле.

#### Индуктивный метод



#### 3.2.1 Индуктивный поисковый комплект IFL-55106:

Предназначен для:

- Определения местоположения трассы и глубины залегания кабеля;
- Поиска и точного определения мест повреждения изоляции кабельных линий;
- Селекции кабеля – выбора требуемого кабеля из пучка;
- Определения места повреждения оболочки кабеля.

#### Комплектация IFL-55106:

Генератор низкочастотный	IFL-55106
Приемник поисковый	SR-01
Индукционный датчик	IP-01
Индукционный датчик (для выбора кабеля из пучка)	IP-08
Трассодефектоискатель	ПО – 06
Телефон головной	
Вставка А5	
Зарядное устройство	
Батарея аккумуляторная	7Д - 0,125
Кабель сетевой	
Соединительные кабели	
Пульт дистанционного управления ПДУ IFL-55106	



#### 3.2.2. Акустика

#### Акустический метод

Акустический датчик AP-01

## В. Измерения

### 4.1. Низковольтные измерения

Предназначен для проведения низковольтных измерений с использованием внешних приборов. Имеет встроенный источник плавно регулируемого напряжения 0-220В, 0-380В.

Лаборатория комплектуется стандартными приборами для проведения измерений:

- измерение коэффициента трансформации (Кт):
- измерение тока (I<sub>хх</sub>) и потерь (ΔР<sub>хх</sub>) холостого хода на малом напряжении:
- измерение сопротивления короткого замыкания (Z<sub>к</sub>):
- измерение сопротивления мостовым методом
- измерения сопротивления изоляции
- измерения сопротивления заземления
- измерения тока в проводнике
- общие низковольтные измерения (R, I, U)

## Г. Высоковольтная коммутационная техника и техника подключений.

### Переключатель главный типа HVS-70/1

Осуществляет переключения высоковольтных выводов ИИН 50/60, УП-7, ГВИ-2000, IFL-55106, мегаомметра на высоковольтный экранированный кабель. На главном переключателе расположены переключатели, автоматически замыкающие высоковольтный вывод на «землю» после окончания работы. Имеет воздушную изоляцию.



### 6. Блоки кабельных барабанов Внешние подключения ЛВИ НVT-2AV

обеспечиваются барабаном с кабелем питания, барабаном с кабелем заземления и барабаном с высоковольтным кабелем. Длина в/в кабеля на барабане 25 м.

#### 6.1 Блок кабельных барабанов ЯЭМ 7.137.003

- барабан низковольтного измерительного кабеля (4 жилы)
- барабан с кабелем питания;
- барабан кабеля заземления сечением 25 мм<sup>2</sup>, длина кабеля 25м;
- барабан с высоковольтным экранированным кабелем для испытания  
выпрямленным напряжением до 60 кВ, длина кабеля 25м;

#### 6.2. Барабаны высоковольтного провода

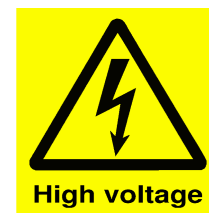
Барабан с кабелем (25м) для испытания переменным напряжением до 50кВ.



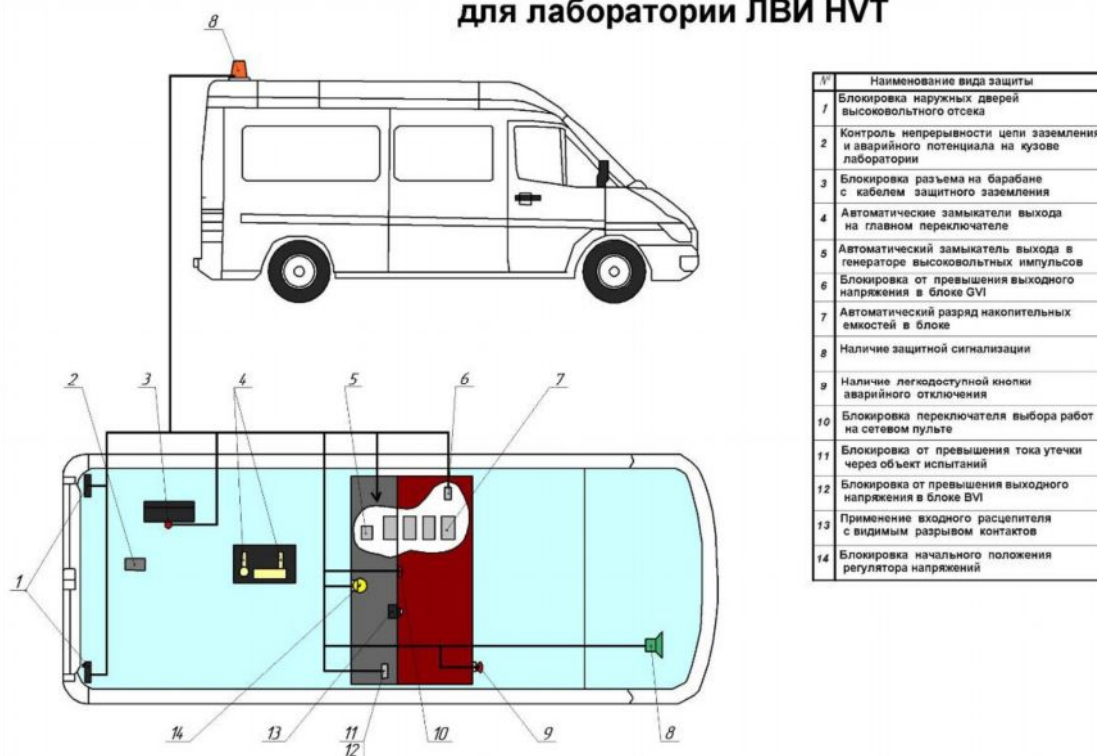
## Д. Электробезопасность

### 7. Система обеспечения электробезопасности персонала лаборатории:

- мониторинг потенциала на шасси (отключение при возникновении потенциала свыше 24В);
- мониторинг сопротивления заземления (отключение при возникновении сопротивления более 25 Ом.);
- контроль дверей высоковольтного отсека (отключение при открытых дверях высоковольтного отсека);
- ручное аварийное отключение;
- автоматическое принудительное заземление высоковольтных испытательных установок и подключенных к ним объектов испытания после завершения испытаний и в аварийных случаях
- наличие устройства видимого разрыва подающего напряжения.
- Подача звукового и светового сигнала при включении лаборатории.



## Схема расположения элементов электробезопасности для лаборатории ЛВИ НVT



*Лаборатория комплектуется стандартным инструментом и средствами защиты, плакатами и знаками безопасности согласно инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, а также согласно правилам дорожного движения и отражаемых в спецификации.*

### Е. Питание бортовой сети

8. Питание бортовой сети осуществляется от внешнего источника напряжением питания 220 В.

### Ж. Документация на лабораторию

9. КОМПЛЕКТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ (с предоставлением сертификатов соответствия на лабораторию и комплектующие приборы).

## 3. Транспортное средство

### 3.1. Автомобиль

#### 10. Шасси Ford Tranzit

В качестве базового автомобиля применен автомобиль **Ford Tranzit**, что обеспечивает возможность более комфортной работы лаборатории в городских условиях, создаются комфортные условия для работы оператора.





**Внешний вид транспортного средства на базе Ford Transit для ЛВИ НУТ-2AV**

### **3.2. Кузов**

#### **11. Высоковольтный отсек и отсек оператора**

Кузов цельнометаллический утепляется пенопластовыми плитами, покрывается деревоплитой и пластиком. Отопление отсека оператора высоковольтного отсека осуществляется от отопителя типа «РАФ», обеспечивающий обогрев отсеков и оборудования во время движения к месту производства работ и встроенного кондиционера, работающего в режиме тепло-холод. Кузов разделен на высоковольтный отсек и отсек оператора. В высоковольтном отсеке устанавливается высоковольтное оборудование, предназначенное для проведения испытаний кабелей, блок кабельных барабанов и инструментальные пены для хранения инструмента и приспособлений, необходимых в работе. Основное оборудование установлено на раме. Кабель уложен в специальных кабельных каналах



**Вид на отсек оператора лаборатории  
ЛВИ ИВТ -2AV на базе Ford Tranzit**

**Вид на высоковольтный отсек  
лаборатории ЛВИ ИВТ -2FAV  
базе Ford Tranzit**



на



**Виды на инструментальные пеналы в лабораториях ЛВИ НВТ - на базе Ford Tranzit**



## Лаборатория имеет следующие основные отличительные особенности:

1. Оборудование смонтировано в цельнометаллическом шумо и теплоизолированном кузове с пластиковой отделкой.
2. В отсеке оператора установлен рабочий стол типа Eurodesk создающий комфортные условия для проведения измерений и их последующей обработки и регистрации.
3. Для предотвращения прикасания к токоведущим частям специальная перегородка отделяет отсек оператора от высоковольтного отсека.
4. Перегородка отделяет и рабочий стол типа Eurodesk от высоковольтного отсека.
5. Вывод кабелей к объекту осуществляется через специальный люк вывода кабелей.
6. Кузов отапливается независимым отопителем .
7. В отсеке оператора установлен рундук для хранения приборов и аксессуаров и выполняющий функции сиденья.  
В кузове установлено освещение:
  8. Внутреннее, 230 В переменного тока;
  9. Внутреннее, 12 В постоянного тока
10. В высоковольтном отсеке лаборатория оснащена выдвижными инструментальными пеналами для хранения монтерского и шоферского инструмента. Повышается культура производства, улучшаются условия труда и в лаборатории поддерживаются благоприятные условия для работы в целом.
11. Основное оборудование установлено на раме.
12. Кабель уложен в специальных кабельных каналах

## И. Семинары

### 12. ТРЕЙНИНГ (семинар) для специалистов Заказчика

Организован тренинг специалистов заказчика по правилам работы с лабораторией ЛВИ. Проводится в учебном центре ООО «ЯЭМЗ», который оборудован учебными классами и имеет две учебные стендовые лаборатории

Обучение проводится в течение 1 недели.



Практические занятия

## К. Гарантия.

13. На лабораторию установлен гарантийный срок 12 месяцев. По окончании гарантийного срока изготовитель, по желанию заказчика, осуществляет послегарантийное обслуживание поставленной техники.

## Л. Контакты

14. ЗАПРОСЫ направляйте по e-mail: [sales@emzivi.ru](mailto:sales@emzivi.ru) ; [lvi@emzivi.ru](mailto:lvi@emzivi.ru)

или по тел/факс: (4852) - 32-69-25; 32-72-63; 49-05-85; 21-57-54

Вэб адрес: [www.emzivi.ru](http://www.emzivi.ru)

ISO 9001:2000

