



## Кабельная высоковольтная лаборатория серии ЛВИ НVT-15FVG

ЛВИ НVT-15FVG предназначена для проведения следующих работ:

- испытаний оборудования подстанций и распределительных устройств с рабочим напряжением до 15 кВ;
- испытаний силовых кабельных линий с рабочим напряжением до 15кВ;
- определения мест повреждения в силовых кабелях с рабочим напряжением до 15кВ с использованием оборудования и приборов предварительной и точной локализации.

Лаборатория выполняет следующие функции:

1. Испытание повышенным напряжением 28 кВ сверхнизкой частоты 0,1 гц
2. Испытания повышенным выпрямленным напряжением 60кВ с контролем тока утечки
3. Прожигание поврежденной изоляции силовых кабелей
4. Измерение расстояния до места повреждения в кабеле **импульсным методом**
5. Измерение расстояния до места повреждения кабеля **высоковольтным методом (Arc Reflection)**
6. Измерение расстояния до места повреждения в кабеле **методом колебательного разряда (Desay)**
7. Определение места повреждения **акустическим методом**
8. Определения трассы кабельных линий и определение места повреждения **индукционным методом**
9. Определение места повреждения оболочки кабеля;
10. Выбор испытываемого кабеля из пучка.
11. Имеет автономный источник питания 220В



## 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 измерений 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.

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

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

#### А.2. Высоковольтные испытания повышенным переменным напряжением сверхнизкой частоты 0,1 Гц.

### 1.4.2. Блок высоковольтных испытаний на сверхнизких частотах 0,1 Гц.

Для испытания кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена уровнем рабочего напряжения 10 кВ (IEEE Std400.2-2004) оптимальным является применение установок, вырабатывающих переменное напряжение очень низкой частоты – от 0,1 Гц и ниже. В лаборатории смонтирована 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. Предназначена для быстрого и простого испытания кабелей с полиэтиленовой и бумажно-масляной изоляцией напряжением сверхнизкой частоты. Она может испытывать объект с емкостью до 0,4 мкФ или примерно 1,2 км кабеля класса 15кВ.



Вход	230В, 50/60Гц, 3А пиковое значение, 2А среднее значение (суффикс F)
Выход	0...28кВ пиковое значение, частота 0,1Гц, синусоидальное
Режим работы	Продолжительный
Максимальная нагрузка	0,4мкФ
Измерительные приборы	Вольтметр: с нулем посередине, 25-0-25кВ, пиковое значение. Измеритель зарядного тока: 0...50мА, пиковое значение
Выходной высоковольтный кабель	Экранированный, марка RG-58/U, длина 6м
Размеры и вес	343мм(ш)×267мм(г) ×489мм(в), 33кг



## Б. Локализация места повреждения кабелей

### 2. Б.1. Предварительная локализация места повреждения кабеля

#### Метод импульсной рефлектометрии

##### 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

Напряжение питания, 50 Гц (В)

##### Значение

220±22

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 кВа

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



#### Метод колебательного разряда (Decay method)

##### 2.2. Устройство DM-1200.

Методом колебательного разряда производится определение расстояния до места "заплывающего" пробоя в кабеле. В основу этого метода положено измерение времени полупериода колебательного электромагнитного процесса, возникшего при пробое изоляции заряженного кабеля. Определение расстояния до места повреждения с переходным сопротивлением в месте повреждения от 0 до 100 кОм производится методом посылки высоковольтного импульса от заряженного конденсатора через разрядник в поврежденную жилу кабеля и измерения интервала времени между двумя отраженными импульсами. В лаборатории этот метод реализован в специальном устройстве DM-1200, где место повреждения определяется на рефлектограммах

##### 2.3. Рефлектометр (по согласованию)

### 3. Б.2. Точная локализация места повреждения кабеля

#### Импульсно- дуговой метод (Arc reflection Method)

##### 3.1. 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»).



### 3.2. Установка прожигающая 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 звуочастотными установками

Наименование параметра	Значение	
Напряжение питания 50 Гц (В)	220 В	
Параметры прожигающей установки:		
1.Ток, потребляемый установкой по сети в режиме «холостой ход», не более	3 А	
2 Ток потребляемый установкой по сети в режиме короткого замыкания, не более	28 А	
3. Выходное напряжение установки в режиме «холостой ход»		
1 ступень (переменное $\pm 15\%$ )	0.17 кВ	
2 ступень (переменное $\pm 15\%$ )	0.5 кВ	
3 ступень (переменное $+15\%$ )	1.4 кВ	
4 ступень (выпрямленное $+15\%$ )	5.5 кВ	
5 ступень (выпрямленное $\pm 15\%$ )	11 кВ	
6 ступень (выпрямленное $\pm 15\%$ )	22 кВ	
4.Ток короткого замыкания на выходе установки		
1 ступень (переменное $\pm 15\%$ )	23,6 А	
2 ступень (переменное $+ 15\%$ )	8 А	
3 ступень (переменное $\pm 15\%$ )	7.8 А	
4 ступень (выпрямленное $+ 15\%$ )	2.2 А	
5 ступень (выпрямленное $\pm 15\%$ )	1.1 А	
6 ступень (выпрямленное $+ 15\%$ )	0.55 А	
5.Максимальная мощность, потребляемая установкой по сети. КВт. не более		4,4 кВа
6.Время непрерывной работы установки в режиме прожига		без ограничения



### 3.3. Блок управления генератором IFL-55106

Предназначен для реализации индуктивного метода поиска места повреждения на кабеле. Позволяет оператору управлять процессом индуктивного поиска подключая низкочастотный генератор к тестируемому кабелю с пульта управления.

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

Генератор интегрирован в состав лаборатории и подключается на тестируемый кабель оператором через пульт управления.

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
Акустический датчик	AP-01
Трассодефектоискатель	ПО – 06
Телефон головной	
Вставка А5	
Зарядное устройство	
Батарея аккумуляторная	7Д - 0,125
Кабель сетевой	
Соединительные кабели	
Пульт дистанционного управления ПДУ IFL-55106	



### 3.4. Акустика

## Б. Измерения

### Б.1. Низковольтные измерения

#### 4. Блок низковольтных измерений БНИ-М

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:

- измерения сопротивления изоляции
- измерения сопротивления заземления

### Г. Высоковольтная коммутационная техника и техника подключений.

#### 5. Переключатель главный HVS-75/3

Осуществляет переключения высоковольтных выводов ИИН 50/60, ГВИ-2000, УП-7, ДМ-1200, АР-20 и мегаомметра на высоковольтный экранированный кабель. На главном переключателе расположены переключатели, автоматически замыкающие высоковольтный вывод на «землю» после окончания работы. Имеет воздушно-барьерную изоляцию. Переключатель имеет компактную форму, прост в эксплуатации и имеет высокую эксплуатационную надежность. Стоимость переключателя существенно ниже всех форм электромагнитных и электромеханических переключателей.



#### 6. Блоки кабельных барабанов

##### Внешние подключения ЛВИ НVT-15FVG

обеспечиваются барабаном с кабелем питания, барабаном с кабелем заземления и барабаном с высоковольтным кабелем.

Длина в/в кабеля на барабане 30 м.

##### 6.1 Блок кабельных барабанов ЯЭМ 7.137.003

- барабан с кабелем питания;
- барабан кабеля заземления сечением 25 мм<sup>2</sup>, длина кабеля 30м;
- барабан с высоковольтным экранированным кабелем для испытания  
выпрямым напряжением до 60 кВ, длина кабеля 30м;



## Д. Питание бортовой сети

7. Питание бортовой сети осуществляется от внешнего источника напряжением питания 220 В, а также от внутреннего источника –встроенного бензинового генератора 6 кВт.

## Е. Электробезопасность

### 8. 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.

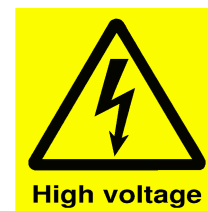
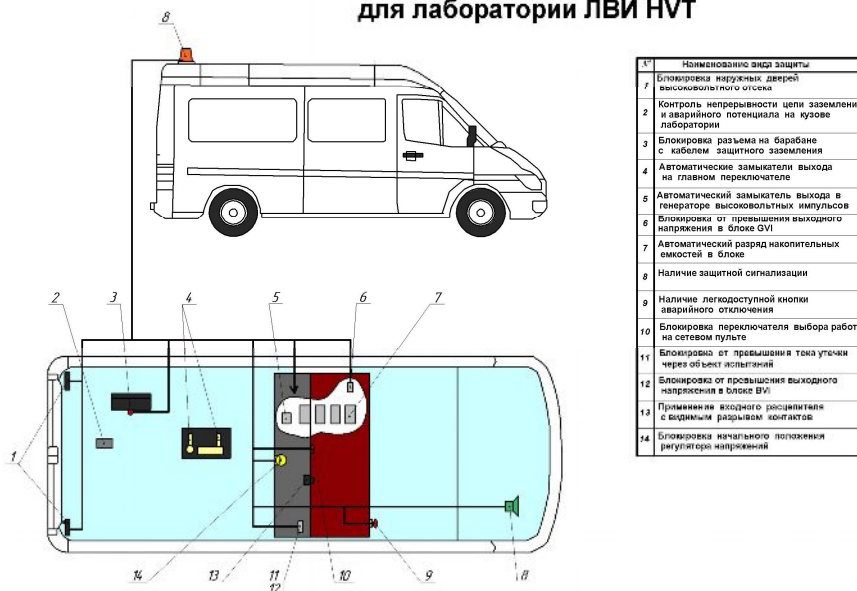


Схема расположения элементов электробезопасности для лаборатории ЛВИ НУТ



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

## Ж. Документация на лабораторию

9.ЛАБОРАТОРИЯ КОМПЛЕКТУЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ (с предоставлением сертификатов соответствия на лабораторию и комплектующие приборы).

## 3. Транспортное средство

### 11. Автомобиль

#### 10.1. Шасси ГАЗ-27057 (шасси любое)

В качестве базового автомобиля применен автомобиль ГАЗЕЛЬ – 27057 обеспечивает возможность комфортной работы лаборатории в городских условиях.



#### Внешний вид лаборатории ЛВИ НVT -15FVG

#### 10.2 Кузов. Высоковольтный отсек и отсек оператора

Кузов автомобиля цельнометаллический с **внутренней теплоизоляцией и отделкой пластиком**. В отсеке оператора кузова установлен **кондиционер**, обеспечивающий поддержание постоянной заданной температуры в теплое и холодное время (летом и зимой). Кузов разделен на 2 отсека - высоковольтный отсек и отсек оператора. В отсеке оператора установлено сиденье-рундук для укладки в него оборудования и приборов. В высоковольтном отсеке устанавливается высоковольтное оборудование, предназначенное для проведения испытаний кабелей, блок кабельных барабанов и инструментальные пеналы для хранения инструмента и приспособлений, необходимых в работе. Основное оборудование установлено и закреплено на раме. Кабель уложен в специальных кабельных каналах.



**Вид на пульт управления в отсеке оператора кабельной лаборатории  
ЛВИ HVT-15FVG**





**Вид на высоковольтный отсек кабельной лаборатории ЛВИ HVT-15FVG**

**Лаборатория имеет следующие основные отличительные особенности:**

**1** Оборудование смонтировано в шумо и теплоизолированном цельнометаллическом кузове с пенопластовым наполнителем. Этим созданы комфортные условия для работы оператора как в условиях холодного, так и в условиях жаркого климата.

**2.** В отсеке оператора установлен рабочий стол типа Eurodesk создающий комфортные условия для проведения измерений и их последующей обработки и регистрации.

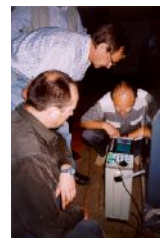
3. Для предотвращения прикасания к токоведущим частям специальная перегородка отделяет отсек оператора от высоковольтного отсека.
4. Перегородка отделяет и рабочий стол типа Eurodesk от высоковольтного отсека.
5. Вывод кабелей к объекту осуществляется через специальный люк вывода кабелей.
6. Кузов отапливается кондиционером или отопителем типа «РАФ» .
7. Также в отсеке оператора установлен сиденье-рундук для хранения аксессуаров.  
В кузове установлено освещение:
  8. Внутреннее, 230 В переменного тока;
  9. Внутреннее, 12 В постоянного тока
10. 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

### 11. 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. Контакты

12. Запросы направляйте по e-mail: [sales@emzlvi.ru](mailto:sales@emzlvi.ru) ; [lvi@emzlvi.ru](mailto:lvi@emzlvi.ru)

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

ISO 9001:2000

