



## Кабельная лаборатория ЛВИ NVT-50FVG на ГАЗ-27057 с 3-фазной системой подключения к объекту

ЛВИ NVT-50FVG предназначена для проведения следующих работ:

- испытаний силовых кабельных линий с бумажно-масляной изоляцией и рабочим напряжением до 50кВ;
- испытаний силовых кабельных линий из сшитого полиэтилена с рабочим напряжением до 50кВ;
- определения мест повреждения в силовых кабелях с рабочим напряжением до 50кВ с использованием оборудования и приборов предварительной и точной локализации.

*Лаборатория выполняет следующие функции:*

1. Испытание повышенным напряжением 90 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



## 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 0,2 мА, 2 мА, 20 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 0.1Гц.

#### 3.11 Блок высоковольтных испытаний на сверхнизких частотах 0.1Гц. (USA)

Для испытания кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена и др. с уровнем рабочего напряжения 50 кВ (IEEE Std400.2-2004) оптимальным является применение установок, вырабатывающих переменное напряжение очень низкой частоты – от 0,1Гц и ниже. В лаборатории смонтирована установка VLF-9022, 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. Эта модель, имеющая пиковое значение выходного напряжения 90кВ, предназначена для испытаний кабелей класса до 50кВ. Ее способность работать на нагрузку с большой емкостью позволяет испытывать приблизительно до 16 км кабеля в зависимости от типа. Установка имеет расширенный набор возможностей: измеритель тока заряда и емкости нагрузки, киловольтметр выходного напряжения, таймер задания времени испытания и индикаторы полярности выходного напряжения.



Вход	230В, 50Гц, 8А пиковое значение, 4А среднее значение (суффикс F)
Выход	0...90кВ пиковое значение, частота 0,1/0,05/0,02Гц, синусоидальное
Режим работы	Продолжительный
Максимальная нагрузка	0,55мкФ/0,1Гц; 1,1мкФ/0,05Гц; 2,75мкФ/0,02Гц

Измерительные приборы	Вольтметр: 0...90кВ, пиковое значение. Измеритель зарядного тока: 0...100мА, пиковое значение. Измеритель емкости нагрузки: 0...6мкФ
Таймер	Задаёт продолжительность испытания

## Б. Локализация места повреждения кабелей

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

#### 1. 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	Значение
Напряжение питания, 50 Гц (В)	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

#### 2. 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



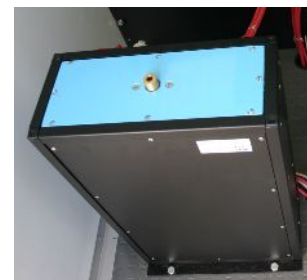
##### 2.3. Рефлектометр (по согласованию)

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

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

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

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 звукочастотными установками

Параметры прожигающей установки:

#### Наименование параметра

#### Значение

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
<b>3. Выходное напряжение установки в режиме «холостой ход»</b>	
ступень (переменное ± 15%)	0.17 к
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
<b>4.Ток короткого замыкания на выходе установки</b>	
1 ступень (переменное ± 15%)	23,6 А
2 ступень (переменное + 15%)	8 А
3 ступень (переменное ± 15%)	7.8 А
4 ступень (выпрямленное + 15%)	2.2 А
5 ступень (выпрямленное ± 15%)	1.1 А
6 ступень (выпрямленное + 15%)	0.55 А
<b>5.Максимальная мощность, потребляемая установкой по сети.</b>	
КВт. не более	4,4 кВа
<b>6.Время непрерывной работы установки в режиме прожига</b>	без ограничения



### 3.3. Блок управления генератором IFL-55106

#### 4. Индуктивный метод

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
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

#### 5. Акустический метод

Акустический датчик AP-01

## 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-90/3

Осуществляет переключения высоковольтных выводов VLF – 90СМ, ГВИ-2000, УП-7, DM-1200, AR-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, электромеханических и тем более газовых переключателей.

## 6. Блоки кабельных барабанов

### Внешние подключения ЛВИ НVT-50FVG

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 25м;
- барабан с высоковольтным экранированным кабелем для испытания выпрямленным напряжением до 90 кВ, длина кабеля 15м;



## Д. Питание бортовой сети

7. Питание бортовой сети осуществляется от внешнего источника напряжением питания 220 В, а также от автономного источника питания – бензогенератора 5 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.

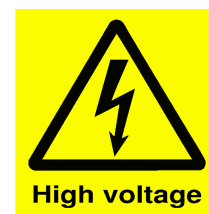
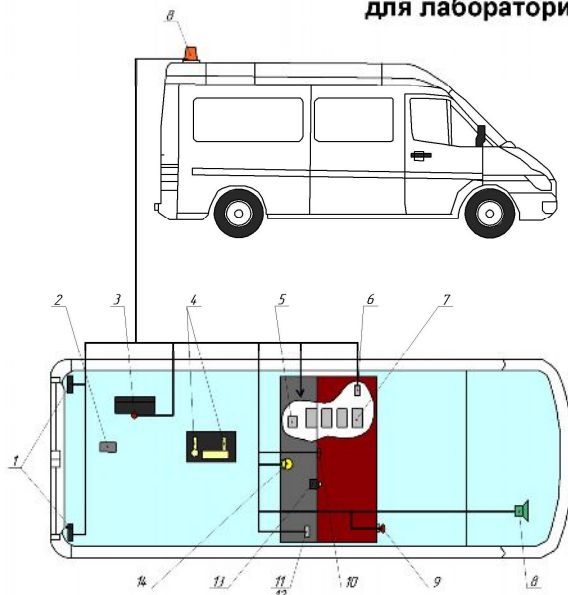


Схема расположения элементов электробезопасности для лаборатории ЛВИ НVT



№	Наименование вида защиты
1	Блокировка воздушных дверей высоковольтного отсека
2	Контроль непрерывности цепи заземления и аварийного потенциала на кузове лаборатории
3	Блокировка разъема на барабане с кабелем защитного заземления
4	Автоматические замыкатели выхода на главный переключатель
5	Автоматический замыкатель выхода в генераторе высоковольтных импульсов
6	Блокировка от превышения выходного напряжения в блоке GV1
7	Автоматический разряд накопительных емкостей в блоке
8	Наличие защитной сигнализации
9	Наличие легкодоступной кнопки аварийного отключения
10	Блокировка переключателя выбора работ на сетевом пульте
11	Блокировка от превышения тока утечки через объект испытаний
12	Блокировка от превышения выходного напряжения в блоке BV1
13	Применение входного расцепителя с видимым разрывом контактов
14	Блокировка начального напряжения регулятора напряжений

*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 НВТ -50FVG**

#### **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 НVT-50FVG**





**Виды на высоковольтный отсек кабельной лаборатории ЛВИ НVT-50FVG**

## Лаборатория имеет следующие основные отличительные особенности:

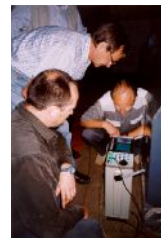
- 1 Оборудование смонтировано в шумо и теплоизолированном цельнометаллическом кузове с пенопластовым наполнителем. Этим созданы комфортные условия для работы оператора как в условиях холодного, так и в условиях жаркого климата.
2. В отсеке оператора установлен рабочий стол типа Eurodesk создающий комфортные 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