

ООО «Харьковэнергоприбор»

**ОБРАЗЕЦ**

Производитель оставляет за собой право вносить  
изменения по улучшению данной продукции

**ЭЛЕКТРОЛАБОРАТОРИЯ КАБЕЛЬНАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ  
ЭТЛ-10**

**Руководство по эксплуатации**

**ЭТЛ-10/03.00.00.00РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение
  2. Технические данные
  3. Состав ЭТЛ-10
  4. Устройство и работа ЭТЛ-10
  5. Указание мер безопасности
  6. Подготовка к работе и порядок работы
  7. Техническое обслуживание
  8. Транспортирование, хранение и консервация
- Приложения:
1. Электроработатория ЭТЛ-10 №03 . Схема электрическая принципиальная.
  2. Блок сетевой лаборатории ЭТЛ-10 №03. Схема электрическая принципиальная. Лист 1, листов 2.
  3. Блок сетевой лаборатории ЭТЛ-10 №03. Схема электрическая принципиальная. Лист 1, листов 2.
  4. Блок управления лабораторией ЭТЛ-10 №03. Схема электрическая принципиальная. Лист 1, листов 2.
  5. Блок управления лабораторией ЭТЛ-10 №03. Схема электрическая принципиальная. Лист 2, листов 2.
  6. Блок высоковольтных испытаний БВИ-60/50. Схема электрическая принципиальная.
  7. Блок прожига БПР25/8. Схема электрическая принципиальная.
  8. Блок прожига БПР25/8. Перечень элементов.
  9. Генератор акустики ГАУВ-6. Схема электрическая принципиальная.

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ

- 1.1. Электроработатория кабельная передвижная ЭТЛ-10 ( в дальнейшем – " ЭТЛ-10") смонтирована в фургоне автомобиля ЗИЛ-5301 "БЫЧОК" и предназначена для:
  - испытания изоляции кабелей и др. устройств и приспособлений постоянным и переменным (50 Гц) высоковольтным напряжением;
  - определения трассы кабельных линий;
  - прожига дефектной изоляции кабелей с последующим дожигом ее;
  - топографического определения мест повреждения кабельных линий:
    - индукционным методом;
    - акустическим методом;
  - определения расстояния до места повреждения высоковольтных кабелей напряжением 6-10 кВ импульсным беспрожиговым методом на высоком напряжении.
- 1.2. Аппаратура и устройства ЭТЛ-10 рассчитаны на эксплуатацию в районах с умеренным и холодным климатом, и имеют климатическое исполнение УХЛ 4 категории I по ГОСТ 15150-69.
- 1.3. Питание ЭТЛ-10 производится от промышленной однофазной сети 220В, 50 Гц. Допускается питание от автономного бензинового генератора тока мощностью 2,2 – 4 кВА.

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

#### 2.1. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЭТЛ-10

- 2.1.1. Питание – однофазная сеть переменного тока частотой  $50 \pm 2$  Гц, напряжением  $220 \pm 20$ В
- 2.1.2. Потребляемый ток, не более, А, 100
- 2.1.3. Параметры киловольтметра, измеряющего постоянное и переменное высокое испытательное напряжение:
  - предел измерения, кВ, 60;
  - приведенная относительная погрешность измерения, %, не более - 3
- 2.1.4. Длина сетевого присоединительного кабеля на барабане - 30 м, сечение -  $6.5 \text{ мм}^2$ , тип кабеля – КГ4х4
- 2.1.5. Длина провода защитного заземления на барабане - 30 м, сечение -  $10 \text{ мм}^2$ , тип - ПМЛ.
- 2.1.6. Длина высоковольтного коаксиального кабеля ПВВЭВ на 3-х барабанах - по 30м, сечение -  $5 \text{ мм}^2$ .
- 2.1.7. Длина высоковольтного провода ПВВ-1 для испытания переменным напряжением - 30 м
- 2.1.8. Занимаемая площадь в плане, м, 2,19х3,65
- 2.1.9. Масса оборудования, кг, не более - 500
- 2.1.10. Обслуживающий персонал – 2 оператора (не менее)

#### 2.2. БЛОК ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИСПЫТАНИЙ БВИ-60/50

- 2.2.1. Наибольшее выпрямленное напряжение в продолжительном режиме, кВ: 60
- 2.2.2. Наибольший рабочий ток при выпрямленном напряжении, среднее значение, мА, 50

2.2.3. Наибольшее переменное напряжение, действующее значение, кВ:	42
2.2.4. Наибольший рабочий ток при переменном напряжении (действующее значение), мА,	50
2.2.5. Габариты, мм,	430x380x570
2.2.6. Масса, кг, не более	90

### 2.3. БЛОК ПРОЖИГА БПР-25/8

2.3.1. Максимальное выходное напряжение в режиме холостого хода, кВ, .....	25
2.3.2. Минимальное выходное напряжение в режиме холостого хода, кВ, ....	1.2
2.3.3. Количество ступеней прожига .....	6
2.3.4. Максимальный ток блока прожига в режиме короткого замыкания, А, .....	8
2.3.5. Максимальное напряжение дожига в режиме холостого хода, В, .....	600
2.3.6. Максимальный ток дожига в режиме короткого замыкания, А, ...	16
2.3.7. Потребляемая мощность блока прожига, кВА, не более,	18
2.3.8. Мощность, отдаваемая в нагрузку, кВА, не менее	8,5
2.3.9. Режим работы блока прожига – длительный	
2.3.10. Габаритные размеры, мм,	430x620x500
2.3.11. Масса, кг, не более,	90

### 2.4. ГЕНЕРАТОР АКУСТИКИ ГАУВ – 6

2.4.1. Емкость накопителя, мкФ:	
режим 9 кВ	54;
режим 18 кВ	13,5
2.4.2. Максимальное выходное напряжение, кВ,:	
режим 9 кВ	9;
режим 18 кВ	18
2.4.3. Максимальная энергия импульса разряда, Дж,	2200
2.4.4. Режимы работы:	
- ручной;	
- автоматический с частотой следования импульсов разряда 0,4 Гц	
2.4.5. Габаритные размеры, мм,	440x5800x550
2.4.6. Масса, кг, не более	60

### 2.5. ГЕНЕРАТОР ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ ГЗЧ-2500

2.5.1. Выходная мощность в согласованном режиме, Вт,	2500
2.5.2. Максимальное выходное напряжение холостого хода, В,	300
2.5.3. Максимальный выходной ток, А	80
2.5.4. Частота генерации, Гц,	1024/2048
2.5.5. Частота модуляции, Гц,	1,5-3
2.5.6. Количество ступеней согласования с нагрузкой	12
2.5.7. Диапазон сопротивления нагрузки, Ом,	0,5- 100
2.5.8. Питание – однофазная сеть переменного тока 220±22В, 50±2 Гц	
2.5.9. Потребляемая мощность, не более,	3000
2.5.10. Габаритные размеры, мм,	320x360x200
2.5.11. Масса, кг,	15

### 2.6. ПРИЕМНИК П-800

2.6.1. Частоты настройки, Гц	1024 ± 1 и 2048±2
2.6.2. Чувствительность к магнитному полю при отношении сигнал/шум 6 дБ, мкА / м, не более	50
2.6.3. Полоса пропускания в различных режимах работы приведены в табл. 2.6.1.	

Таблица 2.6.1

Режим	Полоса пропускания по уровню -3 дБ, Гц	Полоса пропускания по уровню -20 дБ, Гц
1024 Гц	6 <sup>+4</sup>	50 <sup>+35</sup>
2048 Гц	12 <sup>+8</sup>	100 <sup>+70</sup>

АКУСТ	100-1200	—
-------	----------	---

2.6.4. Источник питания – 2 плоских батареи напряжением 4,5 В (3R12).

Номинальное напряжение питания, В 9

Потребляемый ток в режиме покоя, мА, не более 8

Продолжительность работы без смены источника питания, час, 50- 200

2.6.5. Габаритные размеры и масса приведены в табл. 2.6.2.

Таблица 2.6.2

Наименование	Габаритные размеры, мм	Масса, кг, не более
1. Приемник П-800	150x90x200	1,5
2. Датчик индукционный П800ДИ	240x70x30	0,4
3. Датчик акустический П800ДА	∅44x60	0,3
4. Ручка- держатель датчиков	∅25x740	0,3
5. Телефоны головные ТА-56М	220x180x80	0,3

**Примечание.** Приемник со всеми его принадлежностями уложен в сумку и в ней эксплуатируется и транспортируется.

### 2.7. РЕФЛЕКОМЕТР ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ “ИСКРА”

2.7.1. Измеряемое расстояние до мест повреждения, м, .... от 50 до 10000

2.7.2. Вид индикации - цифровая и осциллографическая с ЖК-дисплеем

2.7.3. Питание рефлектометра – однофазная сеть 220±22 В, 50 Гц

2.7.4. Потребляемая мощность, Вт, не более - 20

2.7.5. Габаритные размеры и масса приведены в табл. 2.7.1.

Таблица 2.7.1

Наименование и тип составной части	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Кол.	Примечание
1. Рефлектометр высоковольтный “ИСКРА”	320x120x355	3	1	
2. Датчик импульсного тока ДИТ-1	120x70x25	0,4	1	Установлен на выходе генератора акустики ГАУВ-6
3. Датчик импульсного тока ДИТ-2	120x50x40	0,3	1	Установлен на выходе блока прожига БПР-25/8
3. Датчик импульсного напряжения ДИН	90x90x340	6	1	Установлен на выходе блока БВИ-60/50
4. Кабель соединительный низко-вольтный	Длина 1,5 м	0,1	1	
5. Кабель соединительный коакси-альный	Длина 4-7 м	<0,5	3	

### 3. СОСТАВ

3.1. Состав и комплектность ЭТЛ-10 приведены в табл.3.1.

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование	Кол.	Примечание
1	Стойка управления	1	
2	Блок сетевой	1	
3	Блок управления электролабораторией	1	
4	Рефлектометр высоковольтный осциллографический “Искра” в комплекте с датчиками	1	

5	Генератор звуковой частоты ГЗЧ-2500	1	
6	Приемник П-800 в комплекте с датчиками	1	
7	Переключатель высоковольтный 1	3	
8	Переключатель высоковольтный 2	1	
9	Блок высоковольтных испытаний БВИ-60/50	1	
10	Блок прожига БПР-25/8	1	
11	Генератор акустики ГАУВ-6	1	
12	Автотрансформатор регулировочный АОМН-40-220-75УХЛ4	1	
13	Короткозамыкатель трехфазный с электроприводом	1	
14	Короткозамыкатель трехфазный с механическим приводом	1	
15	Блок барабанов с проводом защитного заземления и сетевым кабелем	1	Длина- по 30 м
16	Блок трех барабанов с кабелями для испытания и прожига изоляции	1	Длина- по 30 м
17	Переходник к сетевому кабелю с двухполюсным автоматическим выключателем 100 А	1	Длина 2 м. Оконцован зажимами "крокодил"
18	Переходник к сетевому кабелю	1	Длина 1м. Оконцован сетевой вилкой
19	Удлинитель сетевой	1	Длина-20 м (в бухте)
20	Провод высоковольтный для испытания переменным высоким напряжением	1	Длина-30 м (в бухте)
21	Сирена СС-1	1	
22	Фонарь красный		
23	Комплект ограждений: <ul style="list-style-type: none"> <li>• штырь изоляционный – 4 шт.;</li> <li>• шнур полипропиленовый – 25 м</li> </ul>	1	
24	Стойка изоляционная	4	
25	Крестовина к изоляционной стойке	4	
26	Электроработная кабельная передвижная КАЭЛ-3. Паспорт. КАЭЛЗ/03.00.00.00ПС	1	
27	Электроработная кабельная передвижная КАЭЛ-3. Руководство по эксплуатации. КАЭЛЗ/03.00.00.00РЭ	1	
28	Приемник П-800 (исп. 2). Руководство по эксплуатации. П800.000.000.000РЭ	1	
29	Генератор звуковой частоты ГЗЧ-2500. Руководство по эксплуатации.	1	
30	Рефлектометр высоковольтный осциллографический "Искра". Руководство по эксплуатации	1	

#### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЭТЛ-10

##### 4.1. Общие сведения

Принципиальная схема ЭТЛ-10 приведена в приложении 1, расположение составных частей ЭТЛ-10 в фургоне автомобиля представлено на рис.1.

Управление работой ЭТЛ-10 осуществляется со стойки управления.

Краткое описание устройства и работы составных частей ЭТЛ-10 приведено ниже.

##### 4.2. Блок высоковольтных испытаний БВИ-60/50

Блок предназначен для испытания изоляции силовых кабелей и твердых диэлектриков выпрямленным электрическим напряжением до 60 кВ, а также для испытания твердых диэлектриков синусоидальным электрическим напряжением частотой 50Гц величиной до 42 кВ (действующее значение).

Принципиальная схема БВИ-60/50 приведена в приложении 6.

Блок включает в себя высоковольтный трансформатор Т1, однополупериодный выпрямитель отрицательной полярности VD1-VD10, измерительный делитель постоянного напряжения R1-R3 и

шунт для измерения выходного тока R4,R5. Выпрямитель шунтируется нормально замкнутыми контактами высоковольтного переключателя K1.1, и в этом положении на выходе БВИ-60/50 получается переменное напряжение. При подаче на электромагнит K1 высоковольтного переключателя напряжения от блока управления можно получить на выходе постоянное напряжение.

Степень нагрева масла в БВИ контролируется терморезистором R6, сигнал с которого подается в сетевой блок.

#### 4.3. Блок прожига кабелей БПР-25/8

Блок предназначен для прожига постоянным током дефектной изоляции кабелей, а также заряда емкостных накопителей при акустическом методе отыскания мест повреждения.

Принципиальная схема БПР-25/8 приведена в приложении 7.

Блок прожига БПР-25/8 включает в себя:

- силовой трансформатор Т1 мощностью 25 кВт, с шестью вторичными обмотками;
- высоковольтные (до 5 кВ) мостовые выпрямители VD1-VD4, VD5-VD8, VD9-VD12, VD13-VD16, соединенные последовательно;
- низковольтный (до 1 кВ) и сильноточный (до 80 А) мостовой выпрямитель А33-А40, соединенный последовательно с высоковольтными выпрямителями;
- шунтирующие сильноточные (до 25 А) диоды А1-А32;
- высоковольтные переключатели К1-К4;
- высоковольтный делитель напряжения R1-R3;
- шунт R4.

Блок может работать в двух режимах: прожига и дожига.

В режиме прожига выходное напряжение снимается с выхода X9 «-20 кВ» относительно общего вывода X10, который соединяется с рабочим заземлением. Выходное напряжение изменяется ступенями по 5 кВ, путем подключения с блока управления высоковольтных обмоток пускателями К1-К4. В этом режиме низковольтные (440 В) вторичные обмотки пускателем К6 (см.

приложение 1) соединены последовательно. Ток в нагрузку от сильноточного выпрямителя А33-А40 идет через шунтирующие сильноточные диоды А1-А32, а не через высоковольтные выпрямители даже в том случае, когда высоковольтные выпрямители отключены от обмоток, т. к. прямое сопротивление шунтирующих диодов меньше, и падения напряжения на них не хватает для отпираания диодов высоковольтных мостов.

В режиме дожига выходное напряжение снимается с выхода X7 «ДОЖИГ».

В этом режиме низковольтные (440 В) вторичные обмотки пускателем К6 соединены параллельно. Ток в нагрузку от сильноточного выпрямителя А33-А40 идет непосредственно, и при этом обеспечивается максимальный ток.

Во всех режимах плавное изменение тока в нагрузке обеспечивается посредством изменения сетевого напряжения тиристорным регулятором, находящимся в блоке управления.

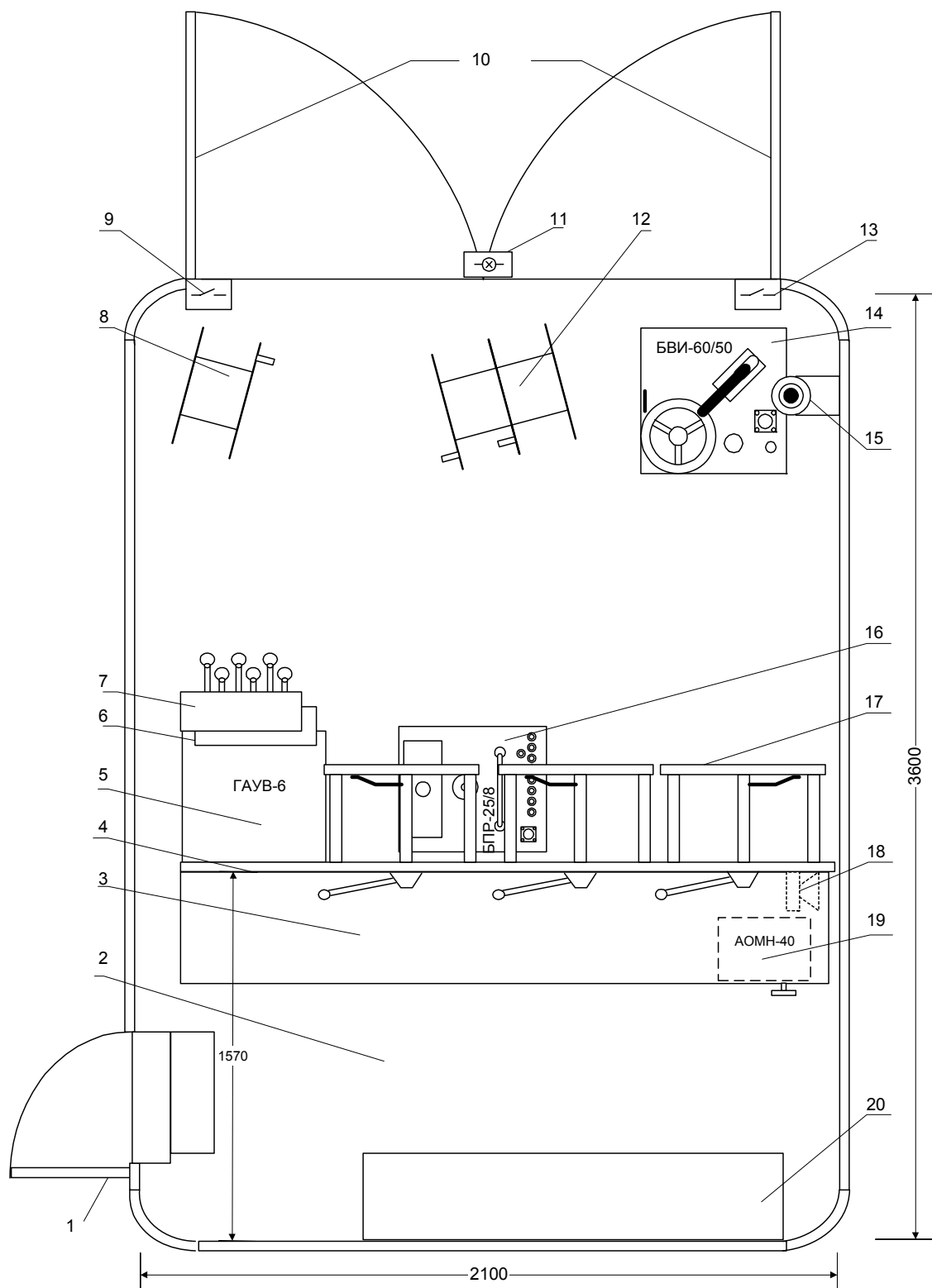


Рис.1. План размещения оборудования лаборатории ЭТЛ-10 №03  
 1-дверь боковая; 2- отсек оператора; 3-стол стойки управления; 4-стойка управления;  
 5-генератор акустики ГАУВ-6; 6- короткозамыкатель трехфазный с электроприводом;  
 7- короткозамыкатель трехфазный с механическим приводом; 8- блок барабанов 3,4,5;  
 9- выключатель блокировочный; 10- двери задние; 11- фонарь красный; 12- блок барабанов 1,2;  
 13- выключатель блокировочный; 14- блок высоковольтных испытаний БВИ-60/50; 15- датчик на-  
 напряжения к рефлектометру «ИСКРА»; 16-блок прожига БПР-25/8; 17- переключатель высоко-  
 вольтный; 18- сирена; 19-автотрансформатор регулировочный АОМН-40; 20- сиденье.

#### 4.4. Генератор акустики ГАУВ-6 (генератор акустических ударных волн)

ГАУВ-6 представляет собой емкостной накопитель с импульсным разрядом, и предназначен для отыскания мест повреждения кабельных линий с переходным сопротивлением  $R \geq 500$  Ом акустическим методом совместно с приемником П-800 с акустическим датчиком.

Принципиальная схема ГАУВ-6 приведена в приложении 9.

ГАУВ-6 содержит:

- емкостной накопитель С1, С2 на 10/20кВ;
- электромеханический коммутатор КФ1 (служит для коммутации заряда накопителя в на грузку);
- защитные разрядники F1 и F2 (служат для защиты емкостного накопителя от перенапряжения);
- короткозамыкатель Q1 (служит для замыкания накопителя и нагрузки после снятия напряжения);
- трансформатор тока защитный ТА1 (для индикации срабатывания защитных разрядников)
- зарядный резистор R1;
- токоограничительные резисторы R2- R5;
- переключатель QS1 "9кВ-18кВ";
- трансформатор тока импульсный ТА2 (выдает сигнал выходного импульса тока ГАУВ в рефлектометр "ИСКРА").

При подаче управляющих напряжений от блока управления короткозамыкатель Q 1 размыкает свои контакты, а электромеханический коммутатор КФ1 однократно (в ручном режиме) или периодически (в автоматическом режиме) коммутирует заряд накопителя в нагрузку.

Заряд ГАУВ-6 производится от блока прожига. Наибольшее рабочее напряжение при этом – 20 кВ. Зазор между электродами в защитных разрядниках F1 и F2 отрегулирован таким образом, чтобы пробой наступал при напряжении 10,5 кВ на каждом конденсаторе.

При эксплуатации ГАУВ-6 следует иметь в виду, что срок службы емкостного накопителя резко уменьшается при увеличении напряжения сверх допустимого. Рекомендуется не превышать значений, указанных на шильдиках переключателя QS1, т.е. 9 и 18кВ соответственно.

#### **4.5. Блок управления и сетевой блок**

Блоки предназначены для оперативного включения и отключения потребителей электролаборатории, а также для управления работой генератора акустики, блоком прожига и блоком высоковольтных испытаний. В блоках имеется защита от всех видов перегрузок по току.

Принципиальные схемы блоков приведены в приложениях 2 и 3 (сетевой блок), 4 и 5 (блок управления).

#### **4.6. Аппаратура для поиска мест повреждения кабельных линий**

##### **4.6.1. Рефлектометр высоковольтный осциллографический "Искра"**

Рефлектометр предназначен для определения расстояния до места повреждения высоковольтных кабелей напряжением 6÷10кВ, длиной до 10000м импульсным методом на низком и высоком напряжении (до 15÷50 кВ).

Отличительной особенностью рефлектометра является то, что он может определять расстояние до места повреждения по импульсам тока генератора акустики, а в случае "заплывающего" пробоя расстояние определяется по сигналу с высоковольтного импульсного датчика напряжения или датчика тока прожига.

Устройство и работа изделия приведены в документе «Рефлектометр высоковольтный осциллографический "Искра". Руководство по эксплуатации».

##### **4.6.2. Генератор звуковой частоты ГЗЧ-2500**

Генератор служит для определения трассы кабеля и отыскания при помощи индукционного приемника П-800 места повреждения силового кабеля. При этом в месте повреждения сопротивление изоляции должно быть в пределах 0,5-100 Ом.

Устройство и работа изделия приведены в документе «Генератор звуковой частоты ГЗЧ-2500. Руководство по эксплуатации».

##### **4.6.3. Приемник П-800**

Служит для отыскания мест повреждения кабеля индукционным методом (при работе совместно с генератором звуковой частоты ГЗЧ-2500 и индукционным датчиком) и акустическим методом (при работе совместно с генератором акустики ГАУВ-6 и акустическим датчиком).



Устройство и работа изделия приведены в документе «Приемник П-800. Руководство по эксплуатации. П800.000.000.000РЭ».

#### 4.7. Высоковольтные переключатели

Высоковольтные переключатели расположены в стойке управления, и включают в себя переключатели выбора фазы ("ФАЗА А", "ФАЗА -В" и "ФАЗА С") и переключатель режима блока прожига "ПРОЖИГ—ЗАРЯД ГАУВ". Переключатели выбора фазы позволяют выбрать ту или иную фазу силового кабеля, с которым ведется работа, и заземлить ее или подключить к ней выходы тех или иных устройств, входящих в комплект лаборатории, а именно:

Положение переключателя	Подключенное устройство
"ИСПЫТАНИЕ"	Блок высоковольтных испытаний БВИ-60/50
"ПРОЖИГ", "ДОЖИГ"	Блок прожига БПР-25/8
"НВИ"	Рефлектометр "ИСКРА", рефлектометр "Рейс-105", генератор ГЗЧ-2500
"АКУСТИКА"	Генератор акустики ГАУВ-6

Переключатель режима блока прожига "ПРОЖИГ—ЗАРЯД ГАУВ" переключает выходное напряжение блока прожига либо на переключатели выбора фазы, либо на заряд конденсаторов генератора акустики ГАУВ-6.

#### 4.8. Короткозамыкатель трёхфазный

Короткозамыкатель трёхфазный обеспечивает замыкание одной, двух или всех трех фаз на шину рабочего заземления. Короткозамыкатель расположен в стойке управления.

#### 4.9. Короткозамыкатель трёхфазный механический

Короткозамыкатель трёхфазный механический обеспечивает замыкание всех трех фаз на шину защитного заземления при открытой двери. Короткозамыкатель расположен в стойке управления.

#### 4.10. Комплект барабанов с проводами и кабелями

Комплект состоит из двух блоков барабанов и служит для соединения приборов и устройств ЭТЛ-10 с сетью электропитания, а также присоединения выходов приборов и устройств лаборатории к кабелю, на котором ведутся работы. Блоки содержат:

Блок барабанов 1	Барабан 1 - провод защитного заземления (сечение 16 мм <sup>2</sup> ) Барабан 2 - кабель сетевой;
Блок барабанов 2	Барабаны 3, 4, 5 - по одному высоковольтному коаксиальному кабелю.

#### 4.11. Режимы работы лаборатории

4.11.1. Лаборатория ЭТЛ-10 может работать в следующих режимах:

1. высоковольтных испытаний объектов постоянным напряжением до 60 кВ;
2. высоковольтных испытаний объектов переменным напряжением до 42 кВ;
3. прожига (дожига) дефектной изоляции;
4. определения расстояния до места повреждения с помощью рефлектометра Р-105;
5. определения расстояния до места повреждения с помощью рефлектометра "ИСКРА";
6. поиска повреждений кабелей с помощью генератора звуковой частоты ГЗЧ-2500 и приемника П-800 индукционным методом;
7. поиска повреждений кабелей с помощью генератора акустики ГАУВ-6 и приемника П-800 акустическим методом.

#### 4.12. Методы поиска повреждений в кабелях

4.12.1. Методы поиска повреждений в кабелях весьма разнообразны, и в рамках данного руководства не могут быть подробно изложены. Рекомендуется воспользоваться литературой [1-4].

4.12.2. По статистике повреждений наиболее часто в подземных силовых трехфазных кабелях встречаются неисправности типа "однофазный пробой" (пробой одной из жил на оболочку кабеля). Пробой этот может быть "заплывающим" (т.е. с восстанавливающейся изоляцией до определенного напряжения, которое меньше рабочего напряжения кабеля) и с "утечкой изоляции" (сопротивление изоляции падает до десятков килоом—сотен ом).

Достаточно часты случаи пробоя двух жил друг на друга и на оболочку кабеля ("двухфазное замыкание").

4.12.3. Для однофазных пробоев разработчиком рекомендуется акустический метод поиска и определения на местности места повреждения кабеля (см. режим 7).

Для двухфазного замыкания может быть рекомендован индукционный метод с поиском места повреждения по "петле" (режим 6) предварительным прожигом изоляции.

Отметим, что в ряде случаев можно с помощью приемника П-800 определять трассу по сигналу прожига. Для этого в приемнике подключают индукционный датчик в режиме приемника "АКУСТИКА". При работе на кабель блока прожига в режиме прожига или дожига оператор будет слышать в телефонах прерывисто-гудящий звук (100 Гц пульсации тока прожига + прерывистая дуга).

4.12.4. Рекомендуемая литература:

1. Шалыт Г.М. Определение мест повреждения в электрических сетях. М., Энергоиздат, 1982—312 с.
2. Платонов В.В., Шалыт Г.М. Испытание и прожигание изоляции силовых кабельных линий. М., Энергия, 1975—136 с.
3. Дементьев В.С. Как определить место повреждения в силовой кабеле. М., Энергия, 1980.
4. Бахмутский В.Ф. Индукционные кабелеискатели. М., Связь, 1970.

## 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Работы с помощью ЭТЛ-10 должны производиться бригадой в составе не менее 2-х человек, которые обязаны:

- пройти проверку по технике безопасности и иметь удостоверение на допуск к работам на установках напряжением выше 1000В не ниже III и IV квалификационной группы соответственно;
- тщательно изучить настоящее руководство и инструкции по эксплуатации приборов и устройств, входящих в состав лаборатории.

5.2. На предприятии, где эксплуатируется лаборатория, приказом (или распоряжением) администрации из числа подготовленного персонала должно быть назначено лицо, ответственное за безопасное производство работ и техническое состояние лаборатории

5.3. Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности.

5.4. Работу на линии можно проводить только после выполнения всех организационных и технических мероприятий, проводимых по наряду на выполнение работ для отыскания места повреждения кабельных линий. Сюда входит ограждение рабочего места, отключение и заземление токоведущих шин, развешивание плакатов, организация надзора и т. п.

5.5. Все отключения и подключения к испытуемому кабелю должны производиться только после наложения заземления.

5.6. Необходимо тщательно следить за состоянием заземляющих проводников, надёжно заземлять ЭТЛ-10 при работе с ней.

Необходимо следить за надёжностью подсоединения приборов и устройств, расположенных внутри лаборатории, к внутренней шине заземления.

**Работа без заземления категорически запрещается!**

5.7. **Запрещается** работа на ЭТЛ-10 при неисправной звуковой или световой сигнализации.

5.8. **Запрещается** работа на ЭТЛ-10 при наличии конденсата, влаги или инея на изоляторах и токопроводах.

5.9. Все ремонтные работы следует производить только при полном отключении ЭТЛ-10 от сети.

5.10. **Техобслуживание и ремонт ГАУВ-6 следует производить только после наложения перемычек на выводы конденсаторов!**

## 6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 6.1. Подготовка к работе

6.1.1. Оградить ЭТЛ-10 с помощью штатного комплекта ограждений. Выполнить все требуемые по ПТБ организационные и технические мероприятия по безопасному проведению работ.

6.1.2. Убедиться в том, что рубильник «СЕТЬ» в сетевом блоке с видимым разрывом цепи разомкнут. Открыть задний отсек ЭТЛ-10.

6.1.3. Размотать провод защитного заземления (сечением 10 мм<sup>2</sup> на барабане 1) на необходимую длину, пропустив его через люк в правой задней стенке автофургона.

Соединить один конец провода с шиной защитного заземления и корпусом машины (зажим с маркировкой "⊥"). Второй конец провода соединить с контуром заземления подстанции. Рекомендуется подключить его к шине заземления распределительного щита, от которого будет питаться лаборатория.

6.1.4. Размотать сетевой кабель с барабана 3 на необходимую длину, пропустив его через люк в правой задней стенке автофургона и соединить его с коробкой сетевой. Автоматический выключатель

тель коробки сетевой должен быть в выключенном положении.

**Снять напряжение с распределительного щита, от которого будет питаться лаборатория.**

Подключить концы провода с зажимом “крокодил” от коробки сетевой с автоматическим выключателем к выводу фазы распределительного щита подстанции и к нулевому проводу (нулевой – к нулю, фазный - к фазе). **Внимание! Не перепутайте проводники!**

Допускается подключение ЭТЛ-10 к сети 220В с изолированной нейтралью. В этом случае порядок подключения проводников может быть любой.

**Внимание! Категорически запрещается подключать или отключать зажимы “крокодил” при наличии напряжения на точках подключения.**

6.1.5. Вставить вилку электропитания ЭТЛ-10 в розетку, которая размещается на барабане 3.

6.1.6. Подать напряжение сети от распределительного щита подстанции на ЭТЛ-10.

6.1.7. Включить автоматический выключатель коробки сетевой.

**6.1. Порядок работы ЭТЛ-10 в режиме испытания объекта высоким постоянным напряжением до 60 кВ**

Объектом испытаний выбран высоковольтный силовой кабель.

6.2.1. Выполнить раздел 6.1.

6.2.2. Размотать высоковольтные кабели барабанов 4, 5, 6 на необходимую длину, пропустив их в отверстие в правой задней стенке автофургона.

6.2.3. Оболочки кабелей барабанов соединить с клеммами рабочего заземления лаборатории, расположенными на корпусе электрического короткозамыкателя и с низкопотенциальным выводом объекта (оболочкой испытуемого кабеля).

6.2.4. Жилы кабелей барабанов соединить с клеммами А, В, С электрического короткозамыкателя фаз (клеммы окрашены в жёлтый, зелёный и красный цвет соответственно цвету подключаемой жилы).

6.2.5. Вторые концы кабелей барабанов (концы с зажимами “крокодил”) соединить с жилами испытуемого кабеля.

6.2.6. Закрыть задний отсек автомобиля.

6.2.7. Проверить исходное положение ручек блока управления и сетевого блока :

- рубильник видимого разрыва сетевого блока в нижнем отключенном положении;
- автомат “СЕТЬ” - в нижнем положении;
- выключатели короткозамыкателей “А”, “В” и “С” - в нижнем положении;
- тумблер “~/” - в положении “-”;
- тумблер “ДОЖИГ”- в нижнем положении (“1кВ”).

6.2.8. Высоковольтный переключатель одной из фаз поставить в положение “ИСПЫТАНИЕ”, а два других - в положение “ЗАЗЕМЛЕНО”.

6.2.9. Включить рубильник с видимым разрывом “СЕТЬ” на сетевом блоке.

6.2.10. Включить автоматы “СЕТЬ” и “УПРАВЛЕНИЕ” блока сетевого.

6.2.11. Нажать кнопку “ПУСК” на лицевой панели блока сетевого. На время нажатия кнопки звучит звуковая сирена, зажигается красный фонарь световой сигнализации на задней стенке автомобиля.

6.2.12. На блоке управления включить короткозамыкатель, выбранной для работы фазы (п.6.2.8.)

6.2.13. Включить автомат “РНО” блока управления

6.2.14. Включить блок высоковольтных испытаний кнопкой “ВКЛ” блока управления (сектор “ИСПЫТАНИЕ”). Произвести необходимое испытание выбранной жилы испытуемого кабеля. Регулировка напряжения осуществляется ручкой автотрансформатора АОМН с надписью “ИСПЫТАНИЕ”. Контроль величины испытательного напряжения производится по показаниям прибора “кВ” на блоке управления (предел измерения 60 кВ верхняя шкала), а величина тока утечки – по показаниям прибора “mA” на блоке управления, вся шкала которого соответствует 50 mA, а при нажатии кнопки “1 mA” соответствует 1 mA.

6.2.15. После проведения испытания одной из жил испытуемого кабеля следует вывести ручку АОМН в начальное положение. Если на киловольтметре при этом останется напряжение, то следует разрядить кабель, для чего тумблер “~/” блока управления переключить в положение “~”.

6.2.16. Нажать кнопку “ВЫКЛ” сектора “ИСПЫТАНИЕ”. Выключить включенный короткозамыкатель на блоке управления.

6.2.17. Нажать кнопку “СТОП” блока сетевого.

6.2.18. При необходимости испытания сразу другой жилы высоковольтный переключатель этой жилы поставить в положение “ИСПЫТАНИЕ”, а два других в положение “ЗАЗЕМЛЕНО” и выполнить п. 6.2.9 - 6.2.17.

6.2.19. После завершения работы в режиме “ИСПЫТАНИЕ” сделать следующее:

- выполнить п.п. 6.2.15 - 6.2.17;
- выключить автомат “СЕТЬ” и рубильник блока сетевого ;

- отсоединить испытательные кабели и уложить их на барабаны.
- 6.2.20. Если других работ выполнять не требуется, произвести следующие операции:
- снять напряжение, питающее КАЭЛ-3 с распределительного щита подстанции;
  - отсоединить сетевой кабель и уложить его на барабан;
  - отсоединить провод защитного заземления и уложить его на барабан;

### **6.3. Порядок работы ЭТЛ-10 в режиме “ПРОЖИГ”**

- 6.3.1. Выполнить раздел 6.1.
- 6.3.2. Выполнить п.п. 6.2.2 ÷ 6.2.6.
- 6.3.3. Проверить исходное состояние ручек блока управления и сетевого блока:
- автомат “СЕТЬ” - в нижнем положении;
  - выключатели короткозамыкателей “А”, “В” и “С” - в нижнем положении;
  - тумблер “~/-” - в положении “-”;
  - тумблер “ДОЖИГ” - в положении “ВЫКЛ”;
  - тумблер “ВКЛ” сектора “АКУСТИКА” - в положении “ВЫКЛ”;
  - регулятор “∟” блока управления - в крайнем левом положении (выключатель на регуляторе выключен).
- 6.3.4. Высоковольтный переключатель одной из фаз поставить в положение “ПРОЖИГ”, а два других в положение “ЗАЗЕМЛЕНО”.
- 6.3.5 **Переключатель “ПРОЖИГ/ ЗАРЯД ГАУВ” установить в положение “ПРОЖИГ”.**
- 6.3.6. Выполнить пп. 6.2.10 ÷ 6.2.12.
- 6.3.7. Нажать кнопку “ВКЛ” сектора “ПРОЖИГ” блока управления. При этом над кнопкой “ВКЛ” загорается сигнальная лампочка.
- 6.3.8. Тумблерами “20кВ” - “5кВ” выбрать максимальное напряжение прожига. При этом следует помнить, что каждый тумблер изменяет напряжение прожига на 5 кВ, т.е. если, например, включены тумблеры «5кВ» и «10кВ», то на выходе блока прожига будет напряжение 10 кВ.
- 6.3.9. Повернуть ручку регулятора “∟” блока управления по часовой стрелке до щелчка, и, вращая в том же направлении, поднять высокое напряжение до нужного значения. При этом оператор, анализируя процесс прожига, может скачкообразно менять напряжение включением и отключением тумблеров “20кВ” - “5кВ”. Контроль величины напряжения производится по показаниям прибора “кВ” на блоке управления (предел измерения - 25 кВ), а величина тока прожига – по показаниям прибора “mA/A” на блоке управления (предел измерения - 50 А).
- 6.3.10. По завершению процесса прожига одной из жил кабеля выключить блок прожига нажатием кнопки “ВЫКЛ” сектора “ПРОЖИГ” блока управления.
- 6.3.11. Поставить в исходное положение включенный выключатель короткозамыкателя.
- 6.3.12. Нажать кнопку “СТОП” сетевого блока.
- 6.3.13. Выключить автомат “СЕТЬ”.

### **6.4. Порядок работы ЭТЛ-10 в режиме “ДОЖИГ”**

- 6.4.1. Выполнить п. 6.1.
- 6.4.2. Выполнить п.п. 6.2.2 ÷ 6.2.6.
- 6.4.3. Проверить исходное состояние ручек блока управления:
- автомат “СЕТЬ” - в нижнем положении;
  - выключатели короткозамыкателей “А”, “В” и “С” - в нижнем положении;
  - тумблер “~/-” установить в положение “-”;
  - тумблер “ДОЖИГ” - в положение “ВКЛ”;
  - тумблер “ВКЛ” сектора “АКУСТИКА” в положение “ВЫКЛ”;
  - регулятор “∟” блока управления - в крайнем левом положении (выключатель на регуляторе выключен).
- 6.4.4. Высоковольтный переключатель одной из фаз поставить в положение “ДОЖИГ”, а два других в положение “ЗАЗЕМЛЕНО”.
- 6.4.5. Выполнить п.п. 6.2.10 ÷ 6.2.13.
- 6.4.6. Тумблеры “20кВ” - “5кВ” установить в отключенное положение.
- 6.4.7. Нажать кнопку “ВКЛ” сектора “ПРОЖИГ” блока управления. При этом над кнопкой “ВКЛ” загорается сигнальная лампочка.
- 6.4.8. Ручку регулятора “∟” блока управления повернуть по часовой стрелке до щелчка, и, вращая в том же направлении, поднять напряжение до нужного значения. (максимальное значение напряжения в этом режиме - 500В). Контроль величины напряжения производится по показаниям прибора “кВ” на блоке управления (предел измерения - 25 кВ), а величина тока дожига – по показаниям прибора “mA/A” на блоке управления (предел измерения - 50 А).
- 6.4.9. По завершению процесса дожига одной из жил кабеля выключить блок прожига нажатием кнопки “ВЫКЛ” сектора “ПРОЖИГ” блока управления.
- 6.4.10. Поставить в исходное положение включенный выключатель короткозамыкателя.

6.4.11. Нажать кнопку “СТОП” блока управления.

6.4.12. Выключить автомат “СЕТЬ”.

### **6.5. Порядок работы ЭТЛ-10 в режиме испытания объекта высоким переменным напряжением до 42 кВ**

Объектом испытаний выбран высоковольтный опорный изолятор.

6.5.1. Выполнить раздел 6.1.

6.5.2. Размотать высоковольтный кабель барабанов 4, 5 или 6 на необходимую длину, пропустив его в отверстие в правой задней стенке автофургона.

6.5.3. Оболочку кабеля соединить с одной из клемм рабочего заземления лаборатории, расположенной на корпусе электрического короткозамыкателя и с низкопотенциальным выводом объекта (оболочка кабеля является проводом рабочего заземления).

6.5.4. Отсоединить от высоковольтного вывода блока БВИ-60/50 кабель датчика импульсного напряжения, отведя его от изолятора трансформатора на расстояние не менее 20см.

6.5.5. Установить в отверстие над левой задней двери фургона проходной изолятор.

6.5.6. Соединить высоковольтным проводом объект испытаний с высоковольтным выводом блока БВИ-60/50, пропустив его через проходной изолятор. Провод установить на высоковольтные опорные изоляционные стойки, входящие в комплект лаборатории.

6.5.7. Закрыть задний отсек автомобиля.

6.5.8. Проверить исходное положение ручек блока управления и сетевого блока:

- рубильник видимого разрыва сетевого блока - в нижнем отключенном положении;
- автомат “СЕТЬ” - в нижнем положении;
- выключатели короткозамыкателей “А”, “В” и “С” - в нижнем положении;
- тумблер “~/-” - в положении “~”;
- тумблер “ДОЖИГ” - в нижнем положении (“1кВ”).

6.5.9. Высоковольтные переключатели всех фаз поставить в положение “ЗАЗЕМЛЕНО”.

6.5.10. Включить рубильник с видимым разрывом “СЕТЬ” на стойке управления.

6.5.11. Включить автоматы “СЕТЬ” и “УПРАВЛЕНИЕ” блока сетевого. Загорается индикатор, расположенный над автоматом “СЕТЬ”.

6.5.12. Нажать кнопку “ПУСК” на лицевой панели блока сетевого. На время нажатия кнопки звучит звуковая сирена, загорается красный фонарь световой сигнализации на задней стенке автомобиля.

6.5.13. Включить автомат блока управления “РНО”

6.5.14. Включить блок высоковольтных испытаний кнопкой “ВКЛ” блока управления (сектор “ИСПЫТАНИЕ”). Произвести необходимое испытание. Регулировка напряжения осуществляется ручкой автотрансформатора АОМН с надписью “ИСПЫТАНИЕ”. Контроль величины испытательного напряжения производится по показаниям прибора “кВ” на блоке управления (предел измерения 60 кВ, верхняя шкала), а величина тока утечки в этом режиме не контролируется.

6.5.15. Нажать кнопку “ВЫКЛ” сектора “ИСПЫТАНИЕ”.

6.5.16. Вывести ручку регулятора напряжения по часовой стрелке до упора.

6.5.17. Нажать кнопку “СТОП” блока сетевого.

6.5.18. После завершения работы в режиме “ИСПЫТАНИЕ” сделать следующее:

- выполнить п.п. 6.2.15 - 6.2.17;
- выключить автомат “СЕТЬ” и рубильник блока сетевого;
- отсоединить испытательные кабели и уложить их на барабаны.

6.5.19. Если других работ выполнять не требуется, произвести следующие операции:

- снять напряжение, питающее КАЭЛ-3 с распределительного щита подстанции;
- отсоединить сетевой кабель и уложить его на барабан;
- отсоединить провод защитного заземления и уложить его на барабан;

### **6.6. Порядок работы ЭТЛ-10 с генератором звуковой частоты ГЗЧ-2500**

6.6.1. Выполнить раздел 6.1.

6.6.2. Выполнить п.п. 6.2.2 ÷ 6.2.6.

6.6.3. Проверить исходное состояние ручек блока управления и сетевого блока:

- автомат “СЕТЬ” - в нижнем положении;
- выключатели короткозамыкателей “А”, “В” и “С” - в нижнем положении;
- тумблер “~/-” - в положении “-”;
- тумблер “ДОЖИГ” - в положении “ВЫКЛ”;
- тумблер “ВКЛ” сектора “АКУСТИКА” - в положении “ВЫКЛ”;
- регулятор “∠” блока управления - в крайнем левом положении (выключатель на регуляторе выключен).

6.6.4. Высоковольтные переключатели всех фаз поставить в положение “НВИ”.

- 6.6.5. Выполнить пп. 6.2.10 ÷ 6.2.11.
- 6.6.6. Нажать кнопку “ВКЛ” сектора “ГЕНЕРАТОР” блока управления. При этом над кнопкой “ВКЛ” загорается сигнальная лампочка.
- 6.6.7. Включить два короткозамыкателя соответствующих прожжённым жилам испытуемого кабеля. (В режиме “ГЕНЕРАТОР” возможно одновременное срабатывание двух и более короткозамыкателей).
- 6.6.8. Поставить переключатель "ВНЕШНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ" сетевого блока в соответствующее двум прожжённым жилам испытуемого кабеля. ("АВ", "ВС" или "АС").
- 6.6.9. Включить и настроить ГЗЧ-2500 согласно его руководству по эксплуатации. По выбранным в п. 6.3.12 жилам будет проходить ток звуковой частоты, и его можно будет регистрировать с помощью приёмника П-800 с индукционным датчиком. При таком подключении генератора возможно отыскание места повреждения кабеля индукционным методом. Если при этом отключить один из включённых короткозамыкателей (п. 6.3.10.) то можно определять трассу испытуемого кабеля. Дополнительные сведения приведены в руководствах по эксплуатации приемника и генератора.
- 6.6.10. После завершения работы в режиме “ГЕНЕРАТОР”, отключить ГЗЧ-2500 согласно его инструкции по эксплуатации.
- 6.6.11. Нажать кнопку “ВЫКЛ” сектора “ГЕНЕРАТОР” блока управления.  
Нажать кнопку “СТОП” блока сетевого.
- 6.6.12. Выключить автомат и рубильник “СЕТЬ” блока сетевого.

### 6.7. Порядок работы ЭТЛ-10 с генератором акустики ГАУВ-6

- 6.7.1. Выполнить раздел 6.1.
- 6.7.2. Выполнить п.п. 6.2.2 ÷ 6.2.6.
- 6.7.3. Проверить исходное состояние ручек блока управления и сетевого блока:
- 6.7.4. автомат “СЕТЬ” - в нижнем положении;
- выключатели короткозамыкателей “А”, “В” и “С” - в нижнем положении;
  - тумблер “~/-” - в положении “-”;
  - тумблер “ДОЖИГ” - в положении “ВЫКЛ”;
  - тумблер “ВКЛ” сектора “АКУСТИКА” - в положении “ВЫКЛ”;
  - регулятор “∠” блока управления - в крайнем левом положении (выключатель на регуляторе выключен).
- 6.7.5. Высоковольтный переключатель одной из фаз поставить в положение “АКУСТИКА”, а два других - в положение “ЗАЗЕМЛЕНО”.
- 6.7.6. Переключатель “ПРОЖИГ/ ЗАРЯД ГАУВ” в положение “ ЗАРЯД ГАУВ ”.
- 6.7.7. Переключатель “18кВ/9кВ” поставить в одно из двух положений соответствующего максимально возможному напряжению заряда ГАУВ-6.
- 6.7.7. Выполнить пп. 6.2.10 ÷ 6.2.12.
- 6.7.8. Тумблер “ВКЛ” сектора “АКУСТИКА” блока управления перевести в положении “ВКЛ”;
- 6.7.9. Нажать кнопку “ВКЛ” сектора “ПРОЖИГ” блока управления. При этом над кнопкой “ВКЛ” загорается сигнальная лампочка.
- 6.7.10. Тумблер “АВТ/РУЧН” перевести в положении “АВТ.” Через 2-3 секунды начнёт работать высоковольтный коммутатор ГАУВ с периодом 2-3 с.
- 6.7.11. Нажать кнопку “ВКЛ” сектора “ПРОЖИГ” блока управления. При этом над кнопкой “ВКЛ” загорается сигнальная лампочка.
- 6.7.12. Тумблерами “20кВ” - “10кВ” выбрать максимальное напряжение заряда генератора ГАУВ.
- 6.7.13. Ручку регулятора “∠” блока управления повернуть по часовой стрелке до щелчка, и, вращая в том же направлении, поднять высокое напряжение до нужного значения. Контроль величины напряжения производится по показаниям прибора “кВ” на блоке управления (предел измерения -25 кВ).
- ВНИМАНИЕ: Ресурс конденсаторов зависит от зарядного напряжения. Не рекомендуется заряжать ГАУВ-6 выше 18 кВ в режиме “18кВ” и 9 кВ в режиме “9кВ”.**
- 6.7.14. Работу с генератором акустики ГАУВ-6 следует производить, строго соблюдая требования инструкции по эксплуатации и технику безопасности. Для прослушивания сигнала от генератора акустики лаборатория комплектуется приемником П-800 с акустическим датчиком.
- 6.7.15. Завершив работу с генератором акустики, необходимо выполнить следующее:
- выключить блок прожига;
  - выключить генератор акустики;
  - нажать кнопку “СТОП”;
  - выключить автомат “СЕТЬ”;
  - выключить рубильник “СЕТЬ”;

**ВНИМАНИЕ:** При превышении зарядного напряжения ГАУВ-6 сработают защитные разрядники и отключится питание лаборатории. При этом конденсаторы ГАУВ-6 разрядятся через резисторы, а на сетевом блоке загорится сигнальная лампочка "Разрядник ГАУВ". Повторное включение лаборатории возможно после нажатия кнопки "СТОП" блока сетевого.

#### 6.8. Порядок работы ЭТЛ-10 в режиме "ВНЕШНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ".

В режиме "ВНЕШНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ" возможно проведение следующих работ:

- определение расстояния до короткого замыкания или обрыва кабеля с помощью прибора Р-105, "Искра" или аналогичных;
- определение омического сопротивления места повреждения с помощью омметра.

Эти работы выполняются в следующей последовательности.

6.8.1. Выполнить раздел 6.1.

6.8.2. Выполнить п.п. 6.2.2 ÷ 6.2.6.

6.8.3. Проверить исходное состояние ручек блока управления и сетевого блока:

- автомат "СЕТЬ" - в нижнем положении;
- выключатели короткозамыкателей "А", "В" и "С" - в нижнем положении;
- тумблер "~/-" - в положении "-";
- тумблер "ДОЖИГ" - в положении "ВЫКЛ";
- тумблер "ВКЛ" сектора "АКУСТИКА" - в положении "НВИ";
- регулятор "∠" блока управления - в крайнем левом положении (выключатель на регуляторе выключен).

6.8.4. Высоковольтные переключатели всех трёх фаз поставить в положение "НВИ".

6.8.5. Выполнить пп. 6.2.10 ÷ 6.2.11.

6.8.6. Нажать кнопку "ВКЛ" сектора "ВНЕШНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ" блока управления. При этом над кнопкой "ВКЛ" загорается сигнальная лампочка.

6.8.7. Включить по необходимости один, два или три короткозамыкателя (в режиме "ВНЕШНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ" возможно одновременное срабатывание двух и более короткозамыкателей).

6.8.8. Поставить переключатель "ВНЕШНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ" сетевого блока в соответствующее двум жилам испытуемого кабеля ("АВ", "ВС" или "АС").

Подключить измерительный прибор к клеммам переключателя "ВНЕШНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ" сетевого блока в соответствии с таблицей:

Положение переключателя	Ф аза на клемме 1	Ф аза на клемме 2
"АВ"	А	В
"ВС"	В	С
"СА"	С	А

6.8.9. Произвести определение расстояния до короткого замыкания или обрыва кабеля с помощью прибора Р-105, "Искра" или аналогичных в соответствии с эксплуатационной документацией на приборы.

После завершения измерений:

6.8.10. Нажать кнопку "ВЫКЛ" сектора "ВНЕШНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ" блока управления.

Нажать кнопку "СТОП" блока сетевого.

6.8.11. Выключить автомат и рубильник "СЕТЬ" блока сетевого.

#### 6.9. Порядок работы ЭТЛ-10 с высоковольтным рефлектометром «ИСКРА»

6.9.1. Выполнить раздел 6.1.

6.9.2. Выполнить п.п. 6.2.2 ÷ 6.2.6.

6.9.3. Порядок работы ЭТЛ-10 с рефлектометром описан в инструкции по эксплуатации рефлектометра высоковольтного "Искра".

6.9.4. Измерение расстояния до места повреждения силового кабеля можно производить одновременно с работой генератора акустики ГАУВ-6 (см. раздел 6.7. "Порядок работы ЭТЛ-10 с генератором акустики ГАУВ-6").

Сигнал на рефлектометр при этом подается с датчика импульсного тока в цепи разряда ГАУВ-6.

6.9.5. Измерение расстояния до места повреждения силового кабеля при "заплывающем" пробое производится с помощью делителя напряжения. ЭТЛ-10 работает при этом в режиме испытания высоким постоянным напряжением. Постоянное напряжение на кабеле поднимают до его пробоя и появления осциллограммы на дисплее рефлектометра.

6.9.6. Измерение расстояния до места повреждения силового кабеля можно проводить и при работе в режиме прожига.

Сигнал на рефлектометр при этом подается с датчика импульсного тока ДИТ-2, находящегося в цепи прожига и постоянно подключенного к рефлектометру.

## 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Внимательно изучив инструкции по эксплуатации расположенных внутри лаборатории приборов, составить план-график их профилактического обслуживания.

7.2. Не реже 2-х раз в месяц протирать чистой марлей, слегка смоченной спиртом ректифицированным, изоляционные поверхности высоковольтных переключателей и выводов.

7.3. Не реже 1-го раза в неделю проверять надёжность замыкания контактных поверхностей короткозамыкателей.

7.4. Постоянно следить за исправностью и надёжностью присоединения заземляющих проводников, особенно к струбцинам.

7.5. Не реже 1-го раза в месяц проверять надёжность крепления разъёмов типа ШР.

7.6. Постоянно следить, чтобы на токоведущих частях, разъёмах, изоляторах не образовался конденсат или иней.

7.7. Не реже 1-го раза в полгода выдувать пыль изнутри штатных приборов и устройств, проверять состояния консольно-расположенных радиодеталей и проводов.

7.8. Постоянно следить за надёжностью закрепления приборов в кузове автомобиля. Постоянно следить, чтобы резьбовые соединения клемм были прочно завернуты.

7.9. Не допускать захламлённости кузова лаборатории.

7.10. Метрологической аттестации подлежат устройства измерения высокого переменного (0-43кВ,) и выпрямленного (0-60 кВ) напряжения, а именно киловольтметр блока высоковольтных испытаний БВИ-60/50.

Аттестации подлежит комплектное изделие, состоящее из устройств БВИ-60/50 и блока управления. Остальные стрелочные приборы, расположенные в стойке управления и ее блоках, являются индикаторными и поверке не подлежат.

7.11. Аттестацию рекомендуется проводить в соответствии с документом «Испытательная установка. Программа и методика аттестации. ПМА 29-4/1992», утвержденной Минэнерго и Госстандартом Украины 06.07.92 г. Возможно использование других официальных метрологических документов.

Периодичность аттестации – один раз в два года.

## 8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ

8.1. Условия транспортирования (перемещения своим ходом) должны соответствовать условиям эксплуатации (механическим и климатическим).

При транспортировании необходимо все оборудование ЭТЛ-10 закрепить, кабели сматывать на барабаны, неиспользуемые приборы, провода и кабели уложить в ящики для ЗИП.

8.2. Условия хранения ЭТЛ-10 должны соответствовать условиям эксплуатации. При хранении продолжительностью 1 год и более ЭТЛ-10 должна быть подвергнута консервации. При консервации все металлические части оборудования без лакокрасочных покрытий смазывают смазкой ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-202 и оборачивают промасленной бумагой. При расконсервации смазку удаляют авиационным бензином.

8.3. Особенности транспортирования и хранения составных частей лаборатории, имеющих самостоятельные эксплуатационные документы, приведены в этих документах.