

**ЛАБОРАТОРИЯ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ПЕРЕДВИЖНАЯ**

ЭТЛ-35

Руководство по эксплуатации

ЭТЛ-35/00.00.00.00 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение
 2. Технические данные
 3. Состав
 4. Устройство и работа изделия
 5. Указание мер безопасности
 6. Подготовка к работе и порядок работы
 7. Техническое обслуживание
 8. Метрологическая аттестация средств измерения.
 9. Транспортирование, хранение и консервация
- Приложения:
1. Электrolаборатория ЭТЛ-35 №114. Схема электрическая принципиальная.
 2. Электrolаборатория ЭТЛ-35. Блок управления. Плата А2. Стабилизатор напряжения.
 3. Блок высоковольтных испытаний БВИ-60/50-М5. Схема электрическая принципиальная.
 4. Трансформатор высоковольтный ИОМ-100/16. Схема электрическая принципиальная.
 5. Блок низковольтных измерений БНИ. Схема электрическая принципиальная.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

- 1.1 Лаборатория электротехническая передвижная ЭТЛ-35 (в дальнейшем именуемая «ЭТЛ-35») смонтирована в фургоне автомобиля и предназначена для:
 - испытания изоляции кабелей и др. устройств и приспособлений постоянным и переменным (50 Гц) высоким напряжением;
 - испытания электротехнических объектов на низком напряжении;
 - определения ёмкости и тангенса угла диэлектрических потерь электротехнических объектов при напряжениях до 10кВ.
- 1.2 Аппаратура и устройства ЭТЛ-35 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-35 производится от промышленной трехфазной или однофазной сети переменного тока частотой 50 Гц.
- 1.4. Обслуживание лаборатории производится бригадой из двух операторов, имеющих допуск на проведение работ в цепях с напряжением свыше 1000 В.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- | | |
|---|-------------|
| 2.1. Напряжение питающей сети трехфазного/ однофазного переменного тока, В, | 380/220±10% |
| 2.2. Потребляемый ток, не более, А, | 80 |
| 2.3. Наибольшее выпрямленное напряжение, кВ, | 60 |
| 2.4. Наибольший рабочий ток при выпрямленном напряжении, среднее значение, мА, | 60 |
| 2.5. Наибольшее высокое переменное напряжение, действующее значение, кВ, | 100 |
| 2.6. Наибольший рабочий ток при высоком переменном напряжении 100 кВ, действующее значение, мА, | 160 |
| 2.8 ЭТЛ-35 обеспечивает измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь электротехнических объектов при напряжениях до 10кВ в пределах, обеспечиваемых прибором «ВЕКТОР» | |
| 2.9. В ЭТЛ-35 обеспечивается измерение токов утечки под высоким потенциалом на постоянном напряжении до 60 кВ измерителем тока ИТВ-3 | |

Основные технические данные ИТВ-3:

Рабочий диапазон измеряемых токов:

- постоянного тока - 10-10000 мкА;
 - переменного тока частотой 50-60 Гц - 10-10000 мкА;
- Полоса пропускания на переменном токе - 0-1000 Гц

Входное сопротивление высокопотенциального блока не более 200 Ом

Основная приведенная погрешность измерения в рабочем диапазоне измеряемых токов:

- на постоянном токе - не более 0,5%
- на переменном токе - не более 1%

Дополнительная погрешность измерения от изменения температуры окружающего воздуха относительно нормальной не превышает 3% основной погрешности на 1°C.

Питание БВ и МИ производится от встроенных Ni-MH аккумуляторов размера AA напряжением 1,2 В и емкостью 1,8 А·ч.

Напряжение питания – 5В, продолжительность непрерывной работы без подзарядки – не менее 16 ч.

Габаритные размеры /масса:

- ИТВ-3-БВ - диаметр 170х100 мм/0,5 кг;
- ИТВ-3-МИ - 95х190х40мм/0,5 кг

2.10. В ЭТЛ-35 обеспечивается измерение высокого постоянного напряжения и переменного напряжения. Относительная погрешность измерения высокого напряжения – не более 3%.

2.11. Длина сетевого 4-х жильного кабеля - 30 м, сечение - 4,0мм²2.12. Длина провода защитного заземления -30 м, сечение -10 мм²2.13. Длина провода рабочего заземления - 30 м, сечение - 5 мм²

2.14. Длина испытательных проводов и кабелей, м 25-30

2.15. Масса оборудования, кг, не более 400

3. СОСТАВ

3.1. Состав и комплектность ЭТЛ-35 приведены в табл. 1.

Таблица 1

№	Наименование	Кол.	Примечание
1	Стойка управления	1	
2	Блок управления микропроцессорный	1	
3	Блок низковольтных измерений БНИ	1	
4	Измеритель диэлектрических потерь ИДП-10 в следующем составе: 1. Прибор «ИПИ-10» - 1; 2. Трансформатор напряжения ОЛ -1/10 - 1; 3. Переключатель схемы измерений - 1; 4. Короткозамыкатель КЗМК-10 - 1;	1	
5	Устройство высоковольтных испытаний (УВИ) в составе: 1. Трансформатор высоковольтный ИОМ-100/16 с короткозамыкателем КЗМК-100 - 1; 2. Блок высоковольтных испытаний БВИ-60/50-М5 - 1; 3. Измеритель тока высокопотенциальный ИТВ-3 - 1; 4. Конденсатор фильтрующий - 1.	1	
6	Автотрансформатор регулирующий (РНО) 80А	-	
7	Сирена СС-1	1	
8	Светильник сигнальный красный	1	
9	Блок барабанов с проводами защитного и рабочего заземления и сетевым кабелем	1	Длина - по 30 м
10	Провод высоковольтный для испытания высоким напряжением	1	30м в бухте
11	Переходник сетевой четырехпроводный	1	
12	Переходник сетевой двухпроводный	1	

13	Изолятор проходной трубчатый	1	
14	Изолятор опорный	4	
15	Провода соединительные для подключений БНИ	1	Комплект.
16	Комплект ограждений: • штырь изоляционный – 4 шт.; • шнур изоляционный – 20 м	1	Комплект.
17	Лаборатория электротехническая передвижная ЭТЛ-35. Паспорт. ЭТЛ-35/00.00.00.00ПС	1	
18	Лаборатория электротехническая передвижная ЭТЛ-35. Руководство по эксплуатации. ЭТЛ-35/00.00.00.00РЭ	1	
19	Измеритель тока высокопотенциальный «Руководство по эксплуатации ИТВ-3».	1	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1. Общие сведения

Принципиальная схема ЭТЛ-35 приведена в приложении 1.

Схема расположение составных частей ЭТЛ-35 в фургоне автомобиля представлено на рис.1.

Краткое описание устройства и работы составных частей ЭТЛ-35 приведено ниже.

4.2. Стойка управления

Управление работой ЭТЛ-35 осуществляется со стойки управления.

В стойке расположены:

- сетевой трехфазный рубильник с видимым разрывом цепи;
- сетевые розетки 220В;
- регулирующий автотрансформатор (РНО);
- блок низковольтных измерений БНИ;
- микропроцессорный блок управления;
- измеритель диэлектрических потерь ИДП-10;

4.3. Измеритель диэлектрических потерь ИДП-10

Измеритель диэлектрических потерь ИДП-10 предназначен для измерения ёмкости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляции оборудования при напряжениях до 10кВ.

Состав ИДП-10 приведен в разделе 3 «СОСТАВ». Схема электрическая принципиальная приведена в приложении 1 (устройство А6). Измерение напряжения питания моста (0-10 кВ) производится в блоке управления.

Дополнительные сведения о технических данных, устройстве и работе составных частей изделия приведены в руководство по эксплуатации прибора «ВЕКТОР».

4.4. Короткозамыкатели

Короткозамыкатели КЗМК-100 (входит в состав трансформатора высоковольтного ИОМ-100/16), КЗМК-60 и КЗМК-10 обеспечивают заземление высоковольтных выходов БВИ-60/50-М5 и ИДП-10 при отключении электролаборатории.

4.5. Провода и кабели

Провода и кабели служат для соединения приборов и устройств ЭТЛ-35 с сетью электропитания, а также присоединения выходов приборов и устройств лаборатории к объекту, на котором ведутся работы.

Состав проводов и кабелей приведен в разделе 3 «СОСТАВ». Часть проводов и кабелей размещена на барабанах, часть находится в бухтах.

В составе лаборатории имеется блок из трех барабанов: барабан 1 с проводом защитного заземления; барабан 2 с проводом рабочего заземления; барабан 3 с кабелем сетевым. К сетевому кабелю прилагаются два переходника:

- переходник сетевой 4-хпроводный с зажимами "крокодил";
- переходник сетевой 2-хпроводный с сетевой вилкой.

Первый переходник предназначен для подключения к распределительным щитам трехфазной или однофазной сети и рассчитан на максимальную токовую нагрузку лаборатории.

Нулевой провод оконцован струбиной, а провода фаз «А», «В» и «С» оконцованы зажимом "крокодил".

При подключении ЭТЛ-35 к сети следует иметь ввиду, что цепи управления ЭТЛ-35 питаются от фазы «С», поэтому при однофазном питании к фазе сети следует обязательно подключать провод фазы «С» переходника.

Второй переходник предназначен для подключения к обычной сетевой розетке (в частности к автономному бензиновому генератору) и рассчитан на токовую нагрузку не более 10 А.

4.6. Блок управления

Лаборатория ЭТЛ-35 оборудована микропроцессорным блоком управления, предназначенным для оперативного включения и отключения потребителей электролаборатории, а также для измерения входных и выходных значений напряжений и токов лаборатории. Блок управления оснащен жидкокристаллическим дисплеем на который выводится вся оперативная информация.

4.7. Блок низковольтных измерений БНИ

Блок низковольтных измерений предназначен для:

- измерения потерь холостого хода трансформаторов;
- измерения сопротивления обмоток постоянному току методом амперметра и вольтметра;
- определения коэффициента трансформации трансформаторов.

Схема электрическая принципиальная БНИ приведена в приложении 3.

Блок низковольтных измерений работает совместно с приборами К-540 (в комплект ЭТЛ-35 не входит) и источником питания (12В) или аккумулятором автомобиля. При работе с блоком БНИ следует дополнительно руководствоваться эксплуатационной документацией на эти приборы.

4.8. Устройство высоковольтных испытаний УВИ.

Устройство высоковольтных испытаний (УВИ) предназначено для испытания изоляции силовых кабелей и твердых диэлектриков выпрямленным электрическим напряжением до 60 кВ., а также для испытания твердых диэлектриков синусоидальным электрическим напряжением частотой 50 Гц величиной до 100кВ (действующее значение).

Схема электрическая принципиальная приведена в приложении 1 (устройство А7).

УВИ представляет собой сочетание высоковольтного трансформатора ИОМ-100/16 (А7.1) и блока высоковольтных испытаний БВИ-60/50-М5 (А7.4). Схема электрическая принципиальная блока БВИ-60/50-М5

приведена в приложении 3, трансформатора ИОМ-100/16 – в приложении 4.

БВИ-60/50-М5 обеспечивает постоянное напряжение отрицательной полярности до 60 кВ, а ТВ-Зобеспечивает на выходе переменное напряжение до 100 кВ. Регулирование этих напряжений производится автотрансформатором Т1.

Выходные цепи переменного и постоянного напряжения шунтируются короткозамыкателями КЗМК-100 (А7.1-Q1) и КЗМК-60.

На выходе БВИ-60/50-М5 стоит измеритель тока высокопотенциальный ИТВ-3 (А7.3), предназначенного для измерения постоянного тока утечки изоляции. Описание работы ИТВ-3 приведено в документе «Руководство по эксплуатации ИТВ-3».

4.9. Режимы работы ЭТЛ-35

1. Испытание оборудования высоким постоянным напряжением до 60 кВ.
2. Испытание оборудования переменным высоким напряжением до 100 кВ.

3. Испытание оборудования переменным высоким напряжением до 50 кв.
4. Измерение ёмкости и тангенса угла диэлектрических потерь оборудования при напряжениях до 10кВ.
5. Испытание оборудования при помощи блока низковольтных измерений.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 5.1. Прежде чем приступить к работе с ЭТЛ-35, необходимо тщательно изучить настоящую инструкцию и инструкции по эксплуатации приборов и устройств, входящих в состав лаборатории.

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.

К работе на ЭТЛ-35 может быть допущен персонал, прошедший специальную подготовку и проверку знаний.

Работы должны производиться бригадой в составе не менее 2-х человек.

Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности

- 5.2. Необходимо тщательно следить за состоянием заземляющих проводников, надёжно заземлять ЭТЛ-35 при работе с ней.

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

Работа без заземления запрещается!

- 5.3. **Запрещается** работа на ЭТЛ-35 при неисправной звуковой или световой сигнализации.
- 5.4. Все ремонтные работы следует производить только при полном отключении ЭТЛ-35 от сети.
- 5.5. **Запрещается** работа на ЭТЛ-35 при относительной влажности воздуха выше 90%, наличии конденсата влаги и инея на высоковольтных изоляторах.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Подключение ЭТЛ-35 к сети электропитания

6.1.1. Установить на стойке управления рубильник с видимым разрывом «СЕТЬ» в отключенное положение. Открыть высоковольтный отсек ЭТЛ-35.

6.1.2. Размотать провод защитного заземления (сечением 10 мм² на барабане 2) на необходимую длину, пропустив его через люк в задней двери автофургона. Провод защитного заземления для повышения долговечности помещен в прозрачный шланг. Для подключения провода к шине заземления на нем закреплены токосъемники (через 4 метра по его длине).

Соединить один конец провода (ближайший токосъемник) 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. При таком заземлении, в случае короткого замыкания фазы питающего напряжения на корпус автомобиля, в цепи потечёт ток больше 63А. и автоматический выключатель на стойке управления отключит лабораторию от питающей сети.

6.1.3. Размотать провод рабочего заземления (сечением 6 мм² на барабане 3) на необходимую длину, пропустив его в люк, в задней двери автофургона. Провод рабочего заземления для повышения долговечности также помещен в прозрачный шланг. Для подключения провода к шине рабочего заземления на нем закреплены токосъемники (через 3- 4 метра по его длине).

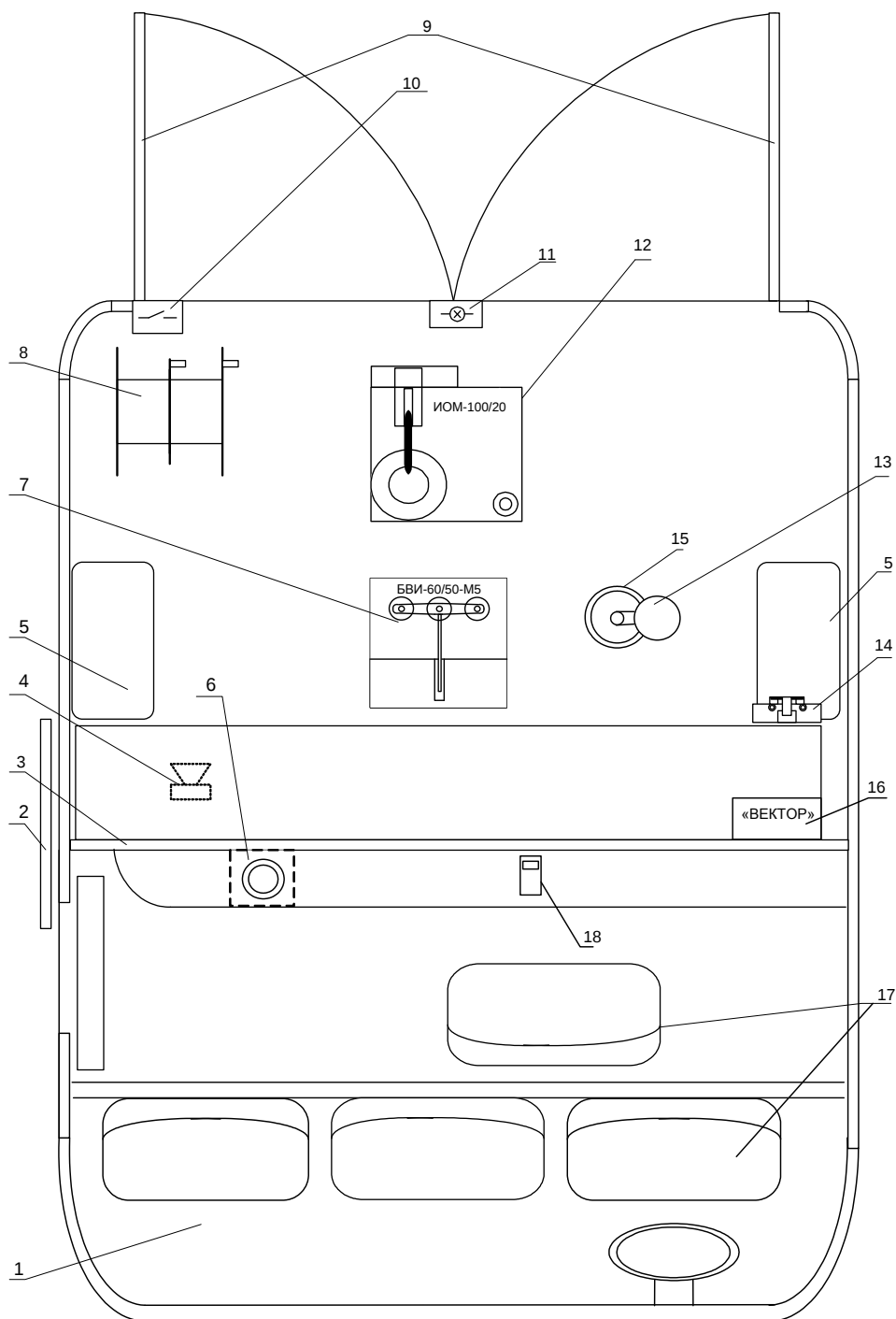


Рис. 1. Схема размещения электрооборудования лаборатории ЭТЛ-35 №114

1-отсек водителя; 2 - дверь боковая; 3 – стойка управления; 4 – сирена; 5 –выступы над колёсами; 6 – трансформатор регулировочный (РНО); 7 – блок БВИ-60/50-М5; 8 -стойка с барабанами 1, 2, 3; 9 – двери задние; 10-выключатель блокировочный; 11- светильник сигнальный красный; 12 – трансформатор высоковольтный ИОМ-100/16 с короткозамыкателем КЗМК-100; 13- измеритель тока высокопотенциальный ИТВ-3-БВ; 14 – короткозамыкатель КЗМК-10; 15- конденсатор фильтрующий КФ-60;16 – место размещения прибора «ВЕКТОР»; 17 – сиденья; 18-индикаторный модуль измерителя ИТВ-3-МИ.

Закрепить зажимом, расположенным на шине заземления лаборатории, ближайший токосъемник. Второй конец провода соединить с **низкопотенциальным выводом испытываемого объекта**.

6.1.4. Размотать сетевой кабель с барабана 3 на необходимую длину.

6.1.5. Подключить к штепсельному разъему на конце кабеля сетевой переходник

Концы переходника с зажимами “крокодил” подключить к предварительно обесточенной питающей сети согласно маркировке (см. п. 4.5).

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

6.1.6. Вставить вилку кабеля, ведущего к стойке управления, в розетку, которая расположена на барабанах 3.

6.1.7. Подать напряжение сети на ЭТЛ-35 (загорается сигнальная лампочка на стойке управления).

6.2. Порядок работы ЭТЛ-35 в режиме испытание оборудования высоким постоянным напряжением до 60 кВ.

6.2.1. Выполнить раздел 6.1.

6.2.2. Размотать провод высоковольтный на необходимую длину, пропуская его через проходной трубчатый изолятор, установленный в отверстии в окне лаборатории.

6.2.3. Провод установить на опорные изоляторы, проследив за тем, чтобы он не проходил ближе 0,5 метра к любым объектам.

6.2.4. Оградить путь провода от ЭТЛ-35 до испытываемого объекта, исключив возможность проникновения в огражденную зону людей. Вывесить соответствующие плакаты по технике безопасности.

6.2.5. Соединить провод с потенциальным выводом испытываемого объекта. Подключить в лаборатории второй конец провода к высоковольтному выводу блока БВИ-60/50-М5, предварительно отключить фильтрующий конденсатор С1 (А7.2) и заземлить.

6.2.6. Закрыть высоковольтный отсек ЭТЛ-35.

6.2.7. Проверить исходное положение органов управления:

- рубильник видимого разрыва «СЕТЬ» на стойке управления - выключен;
- автоматы фаз «А», «В», и «С» на стойке управления – выключены;

6.2.8. Вывести ручку автотрансформатора РНО в нулевое положение.

6.2.9. Включить рубильник «СЕТЬ» на стойке управления.

6.2.10. Включить автомат фазы «С» на стойке управления.

6.2.11. Нажать кнопку «ПУСК» на блоке управления (загорается подсветка дисплея и красный сигнальный светильник) При этом блок управления (БУ) переходит в режим контроля блокировок. На экране появляется список разомкнутых блокировок.

В том случае, если все блокировки замкнуты, блок управления переходит в режим основного меню, где перечислены все режимы работы лаборатории ЭТЛ-35:

1. «Испытание ~ 50кВ» - испытание переменным напряжением величиной до 50 кВ.
2. «Испытание - 60кВ» - испытание постоянным напряжением величиной до 60 кВ
3. «Испытание ~ 100кВ» - испытание переменным напряжением величиной до 100 кВ
4. «НВ измерения» - низковольтные измерения

5. «Измерение С и tgδ» - измерение ёмкости и тангенса угла диэлектрических потерь.

6.2.12. Нажимая кнопки «▲» или «▼» блока управления установить курсор на строку меню «Испытание постоянным напряжением 60 кВ» (см. рис.1)

Нажать кнопку блока управления «ВЫПОЛНИТЬ» (при этом включится сирена на 1-2с. и красный сигнальный светильник). После этого необходимо выбрать максимальный ток нагрузки (вид экрана приведен на рис. 2).

Нажимая кнопки «▲» или «▼» блока управления выбираем необходимое значение тока нагрузки. Выбрав нужный ток нажать кнопку блока управления «ВЫПОЛНИТЬ».

На рис.3 приведен пример вида экрана при работе лаборатории в режиме «Испытание -60кВ». В верхней строке экрана сообщается, что выбран режим испытания постоянным напряжением величиной до 60 кВ. Максимальный ток нагрузки 100 мА.

Далее приведены значения выходного испытательного напряжения - $U_{XX} \text{ кВ}$

тока - $I - X_{XX} \text{ мА}$ и тока сети - $I_c X_X \text{ А}$.

В нижней части экрана показан символ R. Об этом режиме измерений будет сказано ниже

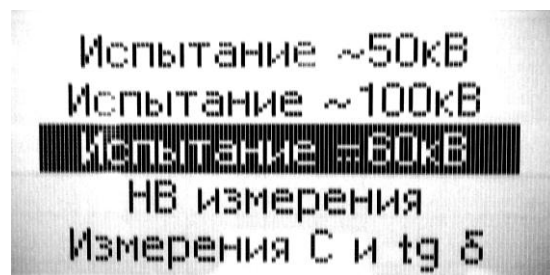


Рис. 1.



Рис. 2.



Рис. 3.

Если оператор пожелает контролировать во время испытания и сопротивление объекта испытания, то после достижения необходимой величины испытательного напряжения, необходимо нажать кнопку «▲», расположенную под символом «R» на экране индикатора. При этом вместо мнемонических символов вольтметра и миллиамперметра (см. рис.4) в правой части экрана появятся символы R0, R30, R60, R120. Соответственно R0 – начальное сопротивление изоляции, R30 – сопротивление изоляции через 30 с, R60 - сопротивление изоляции через 60 с и R120 - сопротивление изоляции через 120 с. **ВНИМАНИЕ! ЭТОТ РЕЖИМ ВВЕДЕН ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ. ЕГО РЕЗУЛЬТАТЫ МЕТРОЛОГИЧЕСКИ НЕ ПОДТВЕРЖДЕНЫ, А СПОСОБ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ СОВЕРШЕНСТВУЕТСЯ.** В настоящее время удалось получить достоверные результаты для сопротивления изоляции менее 100 мОм

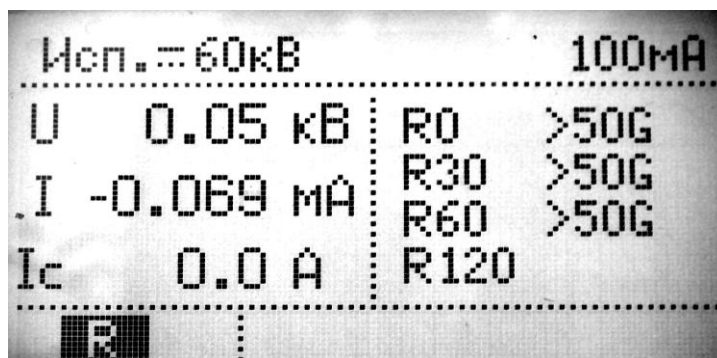


Рис. 4.

6.2.12. Вращая ручку регулятора РНО «ИСПЫТАНИЕ» на стойке управления поднять испытательное напряжение до необходимой величины (максимальное значение- 60кВ.). При этом точные значения напряжений и токов удобно считывать с левой части экрана, а наблюдение за характером процесса испытания удобно проводить по мнемоническим изображениям шкал киловольтметра и миллиамперметра выходного напряжения и тока (правая часть экрана).

В случае пробоя объекта испытания или превышении граничных значений выходного напряжения и тока устройство защиты БУ отключит БВИ, короткозамыкатель БВИ и на экране появится сообщение «Сработала защита».

Повторное включение возможно после установки ручки регулятора РНО в нулевое положение и нажатии кнопки «ВЫКЛ» блока управления.

6.2.13. В случае успешного проведения испытаний, установить ручку регулятора РНО в нулевое положение и нажать кнопку «ВЫКЛ» блока управления. При этом БУ перейдет в режим ожидания, пока ёмкость испытуемого кабеля не разрядится через делитель напряжения БВИ до уровня 25кВ. После этого сработают соответствующие реле блока управления и поочередно с интервалом в 2 с. отключат регулятор РНО, переключатель «~/» БВИ (при этом кабель разрядится через обмотку БВИ), короткозамыкатель БВИ.

6.2.14. При необходимости испытания на постоянном напряжении объектов с малыми токами утечки (например, вводов, изоляторов, вентильных разрядников и т.п.) для повышения точности измерения тока утечки рекомендуется на выходе УВИ использовать высокопотенциальный измеритель тока ИТВ-140Р. Для этого следует выполнить подраздел 6.1. и собрать схему испытаний (см. приложение 1), состоящую из блока БВИ-60/50-М5 (А7.4), короткозамыкателя КЗМК-60 (А7.2) и измерителя тока ИТВ-3 (А7.3).

Объект испытаний подключают к выходу ИТВ-3 штатным высокопотенциальным коаксиальным кабелем длиной 30 м. Кабель выводят в проходной изолятор в окне лаборатории и размещают на опорных изоляторах, обеспечивая расстояние до заземленных объектов не менее 1 м.

Необходимо оградить путь провода высоковольтного от ЭТЛ-35К до испытываемого объекта, исключив возможность проникновения в огражденную зону людей. Вывесить соответствующие плакаты по технике безопасности.

При испытательном напряжении до 35 кВ кабель можно прокладывать по земле.

Далее производят испытание объекта, как было изложено выше.

Работа с измерителем ИТВ-3 приведена в документе «Руководство по эксплуатации ИТВ-3».

При пробое объекта испытания сработает устройство защиты блока управления и отключит питание лаборатории.

При пробое объекта испытания сработает устройство защиты блока управления и отключит питание лаборатории.

6.2.15. После завершения работы в режиме «Испытание постоянным напряжением 60 кВ». сделать следующее:

- нажать кнопку «СТОП» блока управления;
- выключить автомат фазы «С» и рубильник «СЕТЬ» на стойке управления;
- отсоединить испытательные кабели и уложить их;

- отсоединить высоковольтный вывод фильтрующего конденсатора и соединить его с заземлением. **Перед отключением наложить заземляющую штангу.**

6.2.16. Если других работ выполнять не требуется, произвести операции в следующей последовательности:

- обесточить точки подсоединения сетевого провода;
- отсоединить сетевой провод и уложить его на барабан 3;
- отсоединить провода защитного и рабочего заземления и уложить их на барабаны.

6.3. Порядок работы ЭТЛ-35 в режиме испытания переменным высоким напряжением 50 кВ

6.3.1. Выполнить требования раздела 6.1. Подготовить к испытаниям объект испытаний.

6.3.2. Установить провод высоковольтный на опорные изоляторы, предварительно пропустив его через проходной трубчатый изолятор в окне лаборатории.

Проследить за тем, чтобы провод не проходил ближе одного метра к любым объектам.

6.3.3. Оградить путь провода высоковольтного от ЭТЛ-35 до испытуемого объекта, исключив возможность проникновения в ограждённую зону людей. Вывесить соответствующие плакаты по технике безопасности.

6.3.4. Закрыть высоковольтный отсек ЭТЛ-35.

6.3.5. Проверить исходное положение органов управления:

- рубильник видимого разрыва «СЕТЬ» на стойке управления - выключен;
- автоматы фаз «А», «В», и «С» на стойке управления – выключены;

6.3.6. Вывести ручку автотрансформатора РНО в нулевое положение.

6.3.7. Включить рубильник с видимым разрывом «СЕТЬ».

6.3.8. Включить автомат фазы «С» на стойке управления.

6.3.9. Нажать кнопку «ПУСК» на блоке управления (загорается подсветка дисплея и красный сигнальный светильник) При этом блок управления (БУ) переходит в режим контроля блокировок. На экране появляется список разомкнутых блокировок.

В том случае, если все блокировки замкнуты, блок управления переходит в режим основного меню, где перечислены все режимы работы лаборатории ЭТЛ-35.

6.3.10. Нажимая кнопки «▲» или «▼» блока управления установить курсор на строку меню «Испытание ~ 50кВ».

6.3.11. Нажать кнопку блока управления «ВЫПОЛНИТЬ» (при этом включится сирена на 1-2с).

После этого необходимо выбрать максимальный ток нагрузки (вид экрана приведен на рис. 2).

Нажимая кнопки «▲» или «▼» блока управления выбираем необходимое значение тока нагрузки.

Выбрав нужный ток нажать кнопку блока управления «ВЫПОЛНИТЬ». На экране БУ появится заставка режима «Испытание ~ 50кВ» (см. рис.5)

В верхней строке экрана сообщается, что выбран режим испытания переменным напряжением величиной до 50 кВ. Максимальный ток нагрузки 100 мА.

Далее приведены значения выходного испытательного напряжения - $U_{XX} \text{ кВ}$
тока - $I_{XX} \text{ мА}$ и тока сети - $I_c \text{ А}$.



Рис. 5.

6.3.12. Вращая ручку регулятора РНО «ИСПЫТАНИЕ» на стойке управления поднять испытательное напряжение до необходимой величины (максимальное значение- 50кВ.). При этом точные значения

напряжений и токов считывать с левой части экрана, а наблюдение за характером процесса испытания удобно проводить по мнемоническим изображениям шкал киловольтметра и миллиамперметра выходного напряжения и тока. (правая часть экрана)

В случае пробоя объекта испытания или превышении граничных значений выходного напряжения и тока устройство защиты БУ отключит БВИ, короткозамыкатель БВИ и на экране появится сообщение «Сработала защита».

Повторное включение возможно после установки ручки регулятора РНО в нулевое положение и нажатии кнопки «ВЫКЛ» блока управления.

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

- нажать кнопку «СТОП» блока управления;
- выключить автомат фазы «С» и рубильник «СЕТЬ» на стойке управления;
- отсоединить испытательные кабели и уложить их на барабаны.

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

- снять напряжение, питающее ЭТЛ-35 с распределительного щита подстанции;
- отсоединить сетевой кабель и уложить его на барабан;
- отсоединить провод защитного заземления и уложить его на барабан.

6.4. Порядок работы ЭТЛ-35 в режиме испытания оборудования переменным высоким напряжением до 100 кВ

6.4.1. Выполнить требования раздела 6.1. Подготовить к испытаниям объект испытаний.

6.4.2. Присоединить объект испытаний к высоковольтному выводу трансформатора ИОМ-100/16 посредством штатного высоковольтного провода длиной 30м. Провод пропустить через трубчатый проходной изолятор в окне задней двери лаборатории и вывесить на опорных изоляторах. **Расстояние от провода до посторонних предметов должно быть не менее 1 м.**

Оградить путь провода высоковольтного от ЭТЛ-35К до испытываемого объекта, исключив возможность проникновения в ограждённую зону людей. Вывесить соответствующие плакаты по технике безопасности.

6.4.3. Проверить исходное положение органов управления:

- рубильник видимого разрыва «СЕТЬ» на стойке управления - выключен;
- автоматы фаз «А», «В», и «С» на стойке управления – выключены;

Установить ручку автотрансформатора РНО "ИСПЫТАНИЕ" на стойке управления в нулевое положение.

6.4.4. Включить рубильник «СЕТЬ» и автомат фазы «С» на стойке управления.

6.4.5. Нажать кнопку «ПУСК» на блоке управления (включится подсветка экрана БУ и красный сигнальный светильник)

При этом блок управления (БУ) переходит в режим контроля блокировок. На экране появляется список разомкнутых блокировок.

В том случае, если все блокировки замкнуты, блок управления переходит в режим основного меню, где перечислены все режимы работы лаборатории ЭТЛ-35.

6.4.6. Нажимая кнопки «▲» или «▼» блока управления установить курсор на строку меню «Испытание ~ 100кВ». (рис. 7)

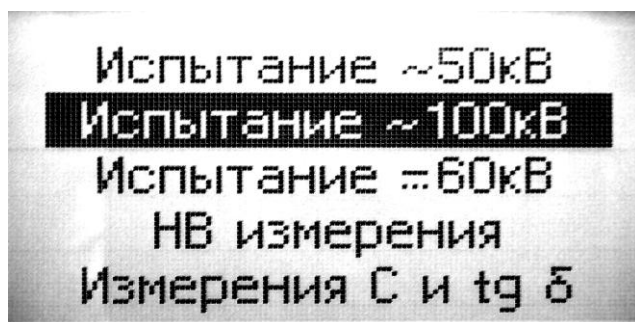


Рис. 7.

6.4.7. Нажать кнопку блока управления «ВЫПОЛНИТЬ» (при этом включится сирена на 1-2с)

После этого необходимо выбрать максимальный ток нагрузки (вид экрана приведен на рис. 2). Нажимая кнопки «▲» или «▼» блока управления выбираем необходимое значение тока нагрузки. Выбрав нужный ток нажать кнопку блока управления «ВЫПОЛНИТЬ». На экране БУ появится заставка режима «Испытание ~ 100кВ» (см. рис.8)



Рис. 8.

В верхней строке экрана сообщается, что выбран режим испытания переменным напряжением величиной до 100 кВ. Максимальный ток нагрузки 100 мА.

Далее приведены значения выходного испытательного напряжения - U_{XX} кВ
тока - I_{XX} мА и тока сети - I_c А.

6.4.8. Вращая ручку регулятора РНО "ИСПЫТАНИЕ" на стойке управления поднять испытательное напряжение до необходимой величины (максимальное значение-100 кВ.). При этом точные значения напряжений и токов считывать с правой части экрана, а наблюдение за характером процесса испытания удобно проводить по мнемоническим изображениям шкал киловольтметра и миллиамперметра выходного напряжения и тока.

В случае пробоя объекта испытания или превышении граничных значений выходного напряжения и тока устройство защиты БУ отключит БВИ, короткозамыкатель БВИ и на экране появится сообщение о срабатывании устройства защиты.

Повторное включение возможно после установки ручки регулятора РНО в нулевое положение и нажатии кнопки «ВЫКЛ» блока управления.

6.4.9. В случае успешного проведения испытаний, установить ручку регулятора РНО в нулевое положение и нажать кнопку «ВЫКЛ» блока управления.

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

- нажать кнопку «СТОП» БУ;
- отключить рубильник видимого разрыва «СЕТЬ» на стойке управления;
- отключить автомат фазы «С» на стойке управления;
- снять напряжение, питающее ЭТЛ-35 с распределительного щита подстанции;
- отсоединить и уложить их на барабаны, сетевой кабель, провода заземления;
- отсоединить испытательный высоковольтный провод и уложить его в бухту;

6.5. Порядок работы ЭТЛ-35 в режиме «Измерение диэлектрических потерь» при напряжении до 10 кВ.

6.5.1. Выполнить требования раздела 6.1.

6.5.2. Соединить объект испытаний с коаксиальной розеткой «Сх» и клеммой «ВН» соответствующего короткозамыкателя КЗМК-10, расположенного на стойке управления со стороны высоковольтного отсека ЭТЛ-35. Соединение с розеткой «Сх» выполняется коаксиальным высокопотенциальным кабелем, а с клеммой «ВН» - отдельным высоковольтным проводом в бухте.

6.5.3. Закрыть высоковольтный отсек ЭТЛ-35.

6.5.4. Проверить исходное положение органов управления:

- рубильник видимого разрыва «СЕТЬ» на стойке управления - выключен;
- автоматы фаз «А», «В», и «С» на стойке управления – выключены;

Установить ручку автотрансформатора РНО "ИСПЫТАНИЕ" на стойке управления в нулевое положение.

6.5.5. Включить рубильник «СЕТЬ» и автомат фазы «С» на стойке управления.

6.5.6. Нажать кнопку «ПУСК» на блоке управления (включится подсветка экрана БУ и красный сигнальный светильник)

При этом блок управления (БУ) переходит в режим контроля блокировок. На экране появляется список разомкнутых блокировок.

В том случае, если все блокировки замкнуты, блок управления переходит в режим основного меню, где перечислены все режимы работы лаборатории ЭТЛ-35.

6.5.7. Нажимая кнопки «▲» или «▼» БУ установить курсор на строку меню «Измерение C и tgδ». Нажать кнопку блока управления «ВЫПОЛНИТЬ», при этом включится сирена (на 1-2с.), красный сигнальный светильник. На экране БУ появится заставка режима «Измерение C и tg» (рис.9).

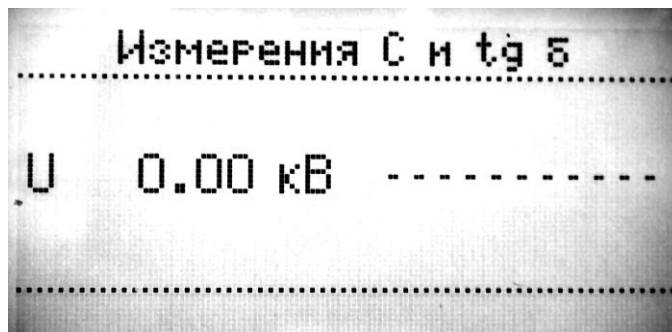


Рис. 9.

6.5.8. Вращением ручки автотрансформатора РНО установить необходимое напряжение в пределах 1-10кВ.

6.5.9. Измерение ёмкости и тангенса угла диэлектрических потерь осуществляется по методике, описанной в руководстве по эксплуатации моста СА7100-2.

С целью повышения помехозащищенности моста при проведении измерений, в ЭТЛ-35 обеспечивается возможность переключения фазы напряжения, питающего трансформатор. Переключение фазы выполняется тумблером «ФАЗА», расположенном на лицевой панели блока управления.

6.5.10. После проведения измерений блок ИДП-10 отключить в следующей последовательности:

- вывести ручку автотрансформатора РНО в нулевое положение;
- нажать кнопку “ВЫКЛ” блока управления;
- нажать кнопку “СТОП” блока управления;
- выключить автомат фазы «С» и рубильник «СЕТЬ» на стойке управления;
- наложить заземление на высоковольтные выводы объекта испытаний;
- отсоединить от объекта измерений высоковольтные кабель и провод и уложить их в бухты.

6.6. Порядок работы ЭТЛ-35 в режиме испытания оборудования при помощи блока низковольтных измерений БНИ и прибора К540

6.6.1. Выполнить требования раздела 6.1. Закрыть высоковольтный отсек ЭТЛ-35.

6.6.2. Проверить исходное положение органов управления:

- рубильник видимого разрыва «СЕТЬ» на стойке управления - выключен;
- автоматы фаз «А», «В» и «С» на стойке управления – выключены.

6.6.3. Подсоединить штатным 4-хпроводным кабелем длиной 30 м объект испытаний к клеммам “А”, “В”, “С” и “О” “К ОБЪЕКТУ”, расположенным на БНИ.

6.6.4. Собрать необходимую схему измерения, соединив перемычками клеммы прибора К540 с клеммами блока низковольтных измерений. Дальнейшая работа с прибором К540 производится в соответствии с его руководством по эксплуатации.

6.6.5. Включить рубильник “СЕТЬ” и автоматы фаз «А», «В» и «С» на стойке управления.

6.6.6. Включить автомат “220В” на БНИ.

6.6.7. Нажать кнопку “ПУСК” блока управления (включится подсветка экрана БУ и красный сигнальный светильник)

6.6.8. Нажимая кнопки «▲» или «▼» БУ установить курсор на строку меню «НВ измерения» (низковольтные измерения). «Низковольтные измерения». Нажать кнопку блока управления «ВЫПОЛНИТЬ» (при этом включится на 1-2с сирена) На экране БУ появится заставка режима «НВ измерения» .

6.6.9. Регулировка напряжения 0-220В (0-380В) осуществляется ручкой автотрансформатора РНО. Напряжение 0-380В поступает с разделительного трансформатора и допускает заземление одной из клемм, а напряжение 0-220В поступает непосредственно с автотрансформатора РНО и, в связи с этим, **запрещается заземление любой из клемм к которым подключен объект**, т.к. это приведет к короткому замыканию.

6.6.10. При измерениях на постоянном токе коммутация производится автоматами “12В”, а регулировка тока осуществляется реостатом.

6.6.11. После проведения работ блок низковольтных измерений отключить в следующей последовательности:

- нажать кнопку “СТОП” блока управления;
- выключить автоматы “220В” и “12В” БНИ и автоматы фаз «А», «В» и «С» и рубильник «СЕТЬ» на стойке управления;
- отключить соединительные провода и уложить их в шкаф ЗИП.

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, разъемах, изоляторах не образовался конденсат или иней.

7.7. Постоянно следить за надёжностью закрепления приборов в кузове автомобиля. Постоянно следить, чтобы резьбовые соединения клемм были прочно завернуты. Не допускать захламлённости кузова лаборатории.

8. МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Аттестации подлежит комплектное изделие, состоящее из устройств УВИ, ИДП-10 и блока управления.

8.2. Аттестацию рекомендуется проводить в соответствии с документами, утвержденными Минэнерго и Госстандартом.

8.3. Периодичность аттестации – один раз в два года.

8.4. Регулировки показаний блока управления производятся подстроечными резисторами, расположенными на плате микропроцессора (см. приложение 4). Плата закреплена у левой боковины блока управления лабораторией.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ

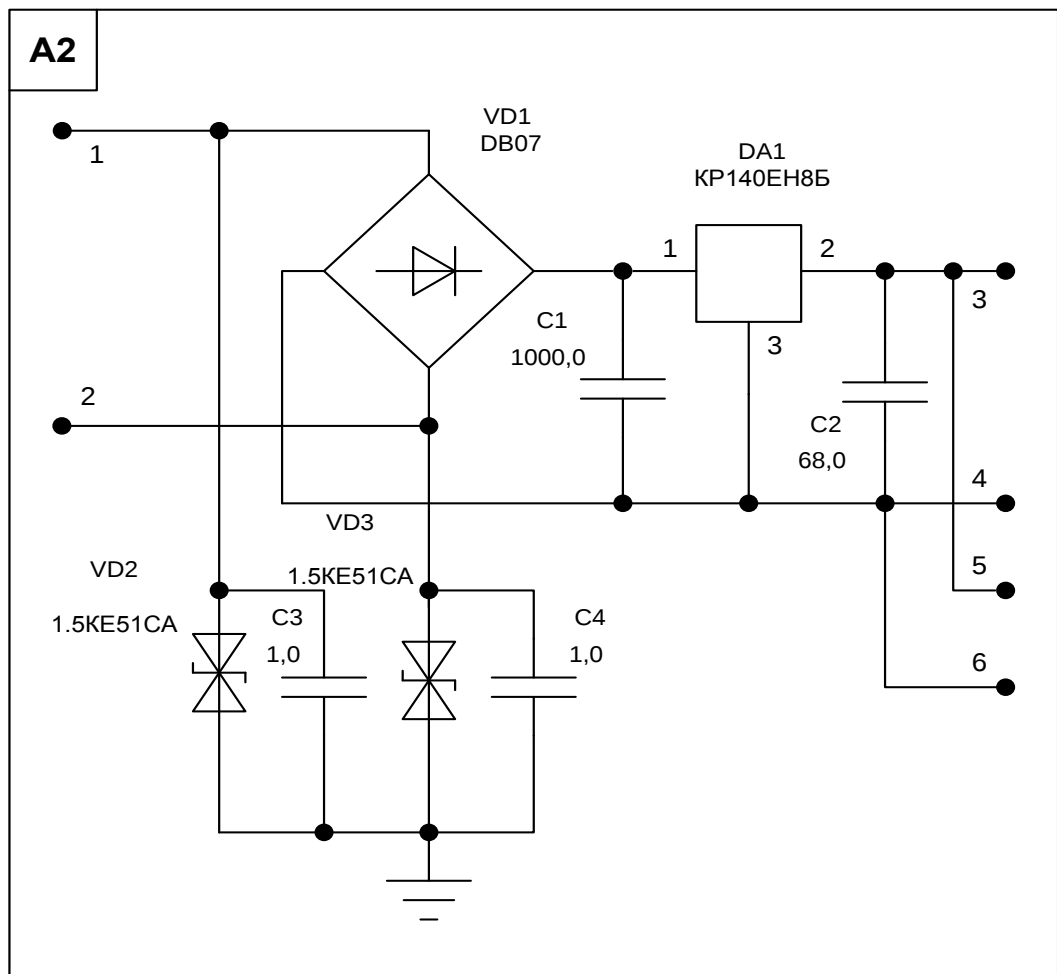
9.1. Условия транспортирования (перемещения своим ходом) должны соответствовать условиям эксплуатации (механическим и климатическим).

При транспортировании необходимо все оборудование ЭТЛ-35 закрепить, кабели сматать на барабаны, неиспользуемые приборы, провода и кабели уложить в ящики для ЗИП, переключатель на измерителе тока ИТВ-3 установить в положение "0", двери закрыть.

9.2. Условия хранения ЭТЛ-35 должны соответствовать условиям эксплуатации. При хранении продолжительностью 1 год и более ЭТЛ-35 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.

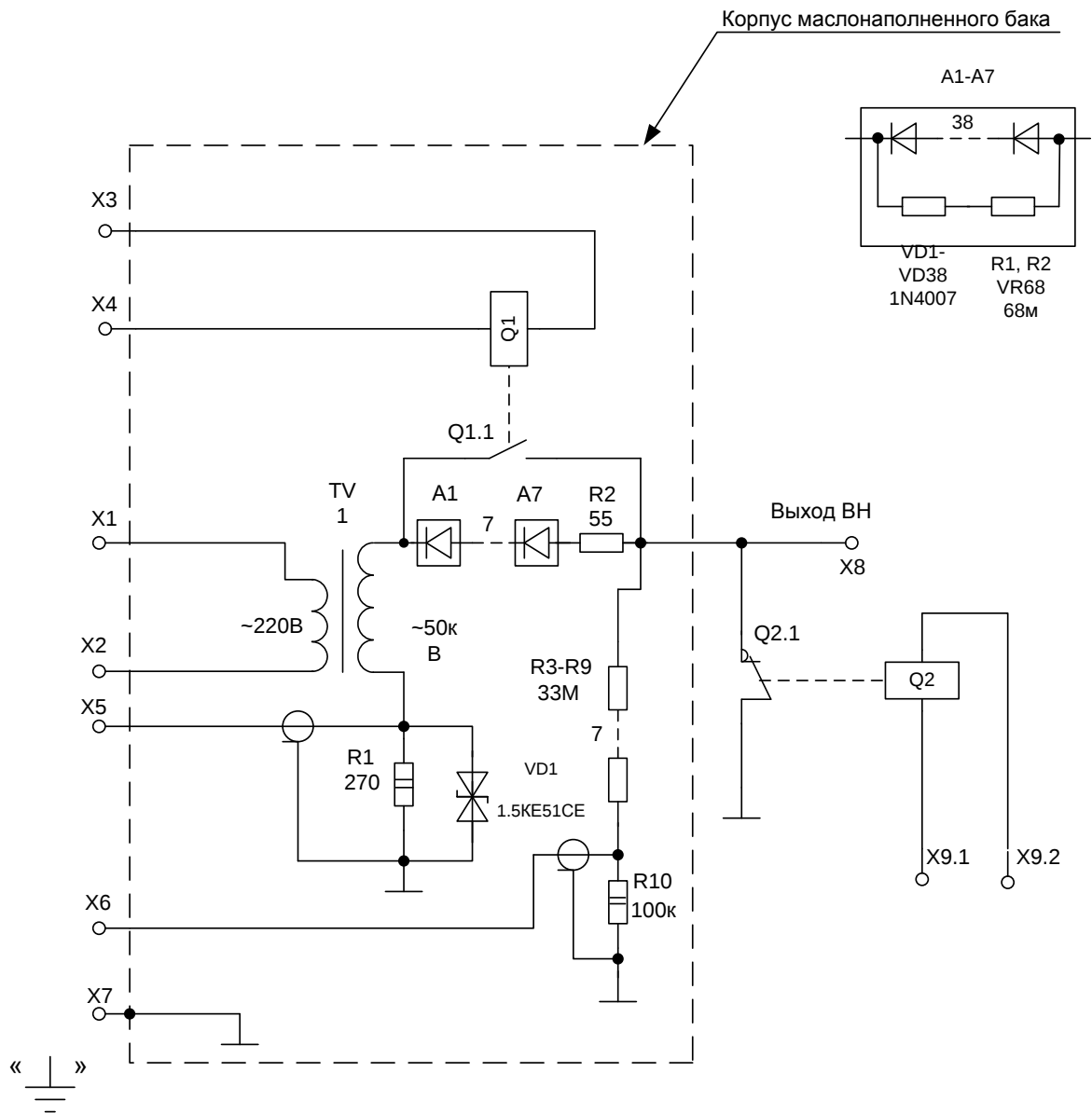
9.3. Особенности транспортирования и хранения составных частей лаборатории, имеющих самостоятельные эксплуатационные документы, приведены в этих документах.

ПРИЛОЖЕНИЯ



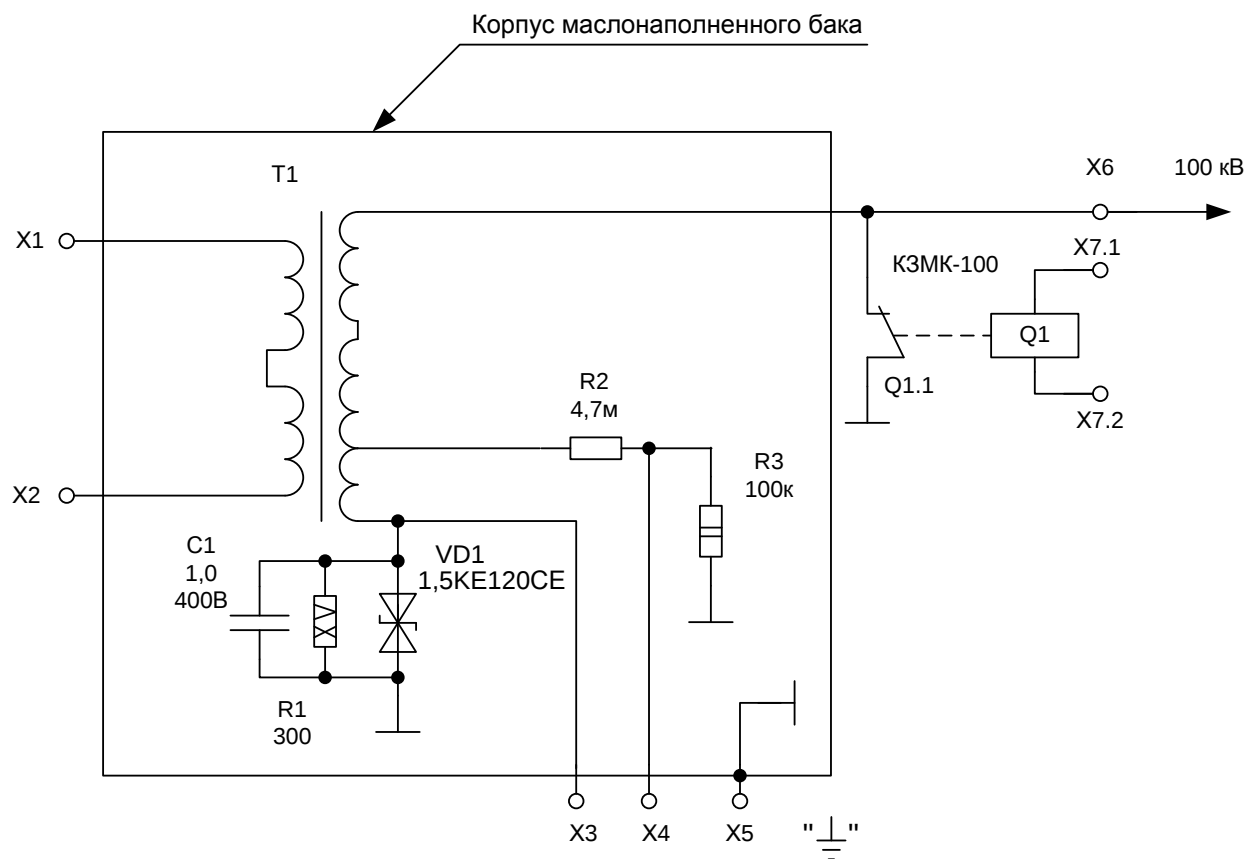
Приложение 2.

Электrolаборатория ЭТЛ-35. Блок управления.
 Управляющий модуль. Плата A2. Стабилизатор.
 Схема электрическая принципиальная



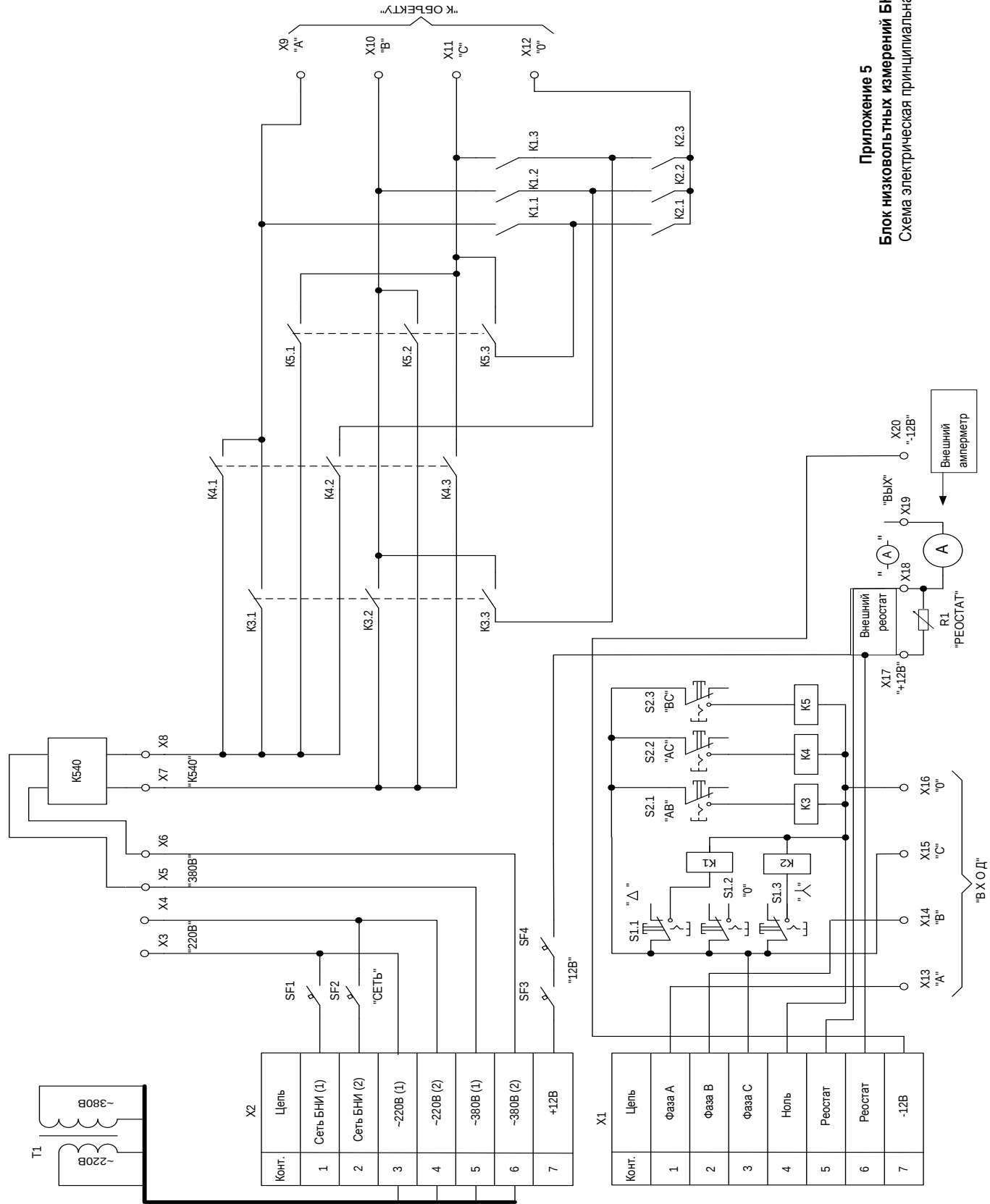
Приложение 3.

**Блок высоковольтных испытаний
БВИ-60/50-М5**
Схема электрическая принципиальная.



Приложение 4.

**Блок высоковольтных испытаний
БВИ-60/50-М5**
Схема электрическая принципиальная.



Приложение 5
Блок низковольтных измерений БНИ
Схема электрическая принципиальная