

**Аппарат высоковольтный
испытательный**

АВ-60-01РП

**Руководство по эксплуатации
АВ-60-01РП.00.00.00 РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение
2. Технические данные и условия эксплуатации
3. Состав
4. Устройство и принцип работы
5. Указание мер безопасности
6. Подготовка аппарата к работе
7. Порядок работы
8. Техническое обслуживание
9. Свидетельство о приемке
10. Гарантии изготовителя (поставщика)
11. Сведения о рекламациях

Приложения: А. Блок управления. Схема электрическая принципиальная.
 Б. Плата А1. Плата А2. Схема электрическая принципиальная.
 В. Об эксплуатации кабельных линий из сшитого полиэтилена и определение места повреждения в них.

1. Назначение

Аппарат высоковольтный АВ-60-01РП (в дальнейшем «аппарат» или «прибор») предназначен для получения испытательного напряжения частотой 0,1 и 0,05 Гц, амплитудой до 60 кВ (в частности для испытания кабелей из сшитого полиэтилена) и испытания объектов постоянным напряжением величиной до 60 кВ. Аппарат позволяет понижать сопротивление места повреждения оболочки кабеля из сшитого полиэтилена и определять расстояние до места повреждения в относительных величинах.

2. Технические данные и условия эксплуатации

2.1 Технические данные

- | | |
|--|---------------------------|
| • выходное знакопеременное напряжение, кВ | - 1- 60 |
| • частота выходного напряжения, Гц | - 0,1;0,05 |
| • форма испытательного напряжения | – косинусно-прямоугольная |
| • максимальная емкость объекта испытания, мкф | - 3,5 |
| • время непрерывной работы, ч | - 1 |
| • относительная погрешность измерения высокого напряжения, % | - 3 |
| • масса, кг, не более | - 120 |
| • срок службы, лет | - 10 |

2.2 Условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха – от -15 до +35°С
- относительная влажность воздуха при температуре 25°С - до 80%

Аппарат рассчитан для эксплуатации под навесом или в помещениях

3. Состав

3.1 Состав и комплектность приведены в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1.	Блок управления	АВ-60-01-БУ	1
2.	Блок высоковольтный	АВ-60-01-БВ1 и АВ-60-01-БВ2	2
3.	Милливольтметр МВР-03	МВР-03	1
4.	Комплект кабелей и проводов		1
5.	Коммутатор высоковольтный	АВ-60-01-КВ	1
6.	Изоляционная подставка		2
7.	Аппарат высоковольтный испытательный АВ-60-01РП Руководство по эксплуатации.	АВ-60-01РП. 00.00.00РЭ	1

4. Устройство и принцип работы

Принципиальная электрическая схема аппарата и его составных частей представлена в приложении 1.

Принцип работы аппарата рассмотрим по упрощённой схеме (рис.1)

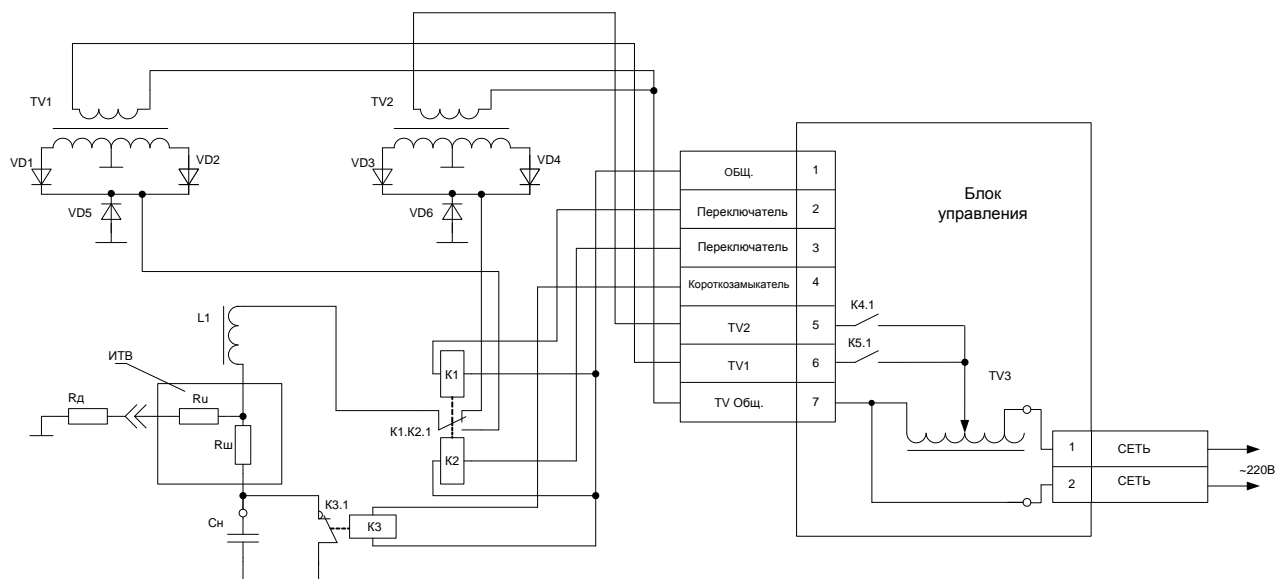


Рис.1

Где:

- TV3 – регулировочный трансформатор
- TV1, TV 2 – трансформатор высоковольтный (до ~15 кВ) мощностью не менее 2кВт
- -- VD₁ - VD₄ – диоды зарядные
- VD₅ VD₆ - диоды разрядные
- K₁ и K₂ - электромагниты высоковольтного переключателя
- K₃ - электромагнит короткозамыкателя
- L₁ – индуктивность

- РД – делитель напряжения
- Сн - емкость объекта испытания (ёмкость нагрузки)
- БУ - блок управления
- ИТВ-измеритель тока и напряжения высокопотенциальный, с радиоканалом передачи данных.

Основной трудностью при конструировании аппаратов с частотой 0,1Гц напряжением выше 20кВ является коммутатор. В схемах с одним трансформатором на коммутаторе появляется двойное напряжение (в аппаратах +20кВ---40кВ; в аппаратах +-60кВ---120кВ). Такие напряжения требуют больших габаритов коммутатора на воздухе, или размещение его в масле или газе под давлением. Работа коммутатора в масле осложнена подгоранием масла и ростом веса установки. Газ требует ухода и контроля давления. Реализовав схему (рис1) на двух трансформаторах с двухполупериодной схемой выпрямления, удалось уменьшить размер коммутатора на воздухе и увеличить мощность устройства. Работает устройство следующим образом:

Блок управления с частотой 0,1Гц подает поочередно напряжения на коммутатор К2 и К5 или К1 и К4. При подаче напряжения на К1 и К5 ёмкость кабеля заряжается через диоды VD1 и VD2 до положительного испытательного напряжения. Напряжение и ток измеряются делителем и шунтом Rш и с помощью «ИТВ» по радиоканалу передается в блок управления. Напряжение заряда регулируется автотрансформатором блока управления.

Учитывая то, что в течении полупериода ток заряда меняется от десятков ампер (в момент перезаряда) до единиц микроампера в конце полупериода – на дисплей блока управления выводятся значения тока утечки на последней секунде полупериода. Благодаря многократным измерениям этого тока удается выделить ток абсорбции кабеля от тока заряда кабеля.

Через 5с после выключения К1 отключается К1 и включается К2, при этом питающее напряжение снимается с трансформатора Т2 и подается через 0,5с на трансформатор Т1. При этом напряжение U_k (напряжение коммутатора) ни в один момент не превышает U кабеля. Кабель (С кабеля) перезарядится до 0,7 зарядного напряжения через L1 и диод V3. После перезаряда до +0,7U кабель дозарядится от Т2 до U заряда.

Далее циклы повторяются заданное временем. Осциллограмма напряжения на объекте испытания Сн показана на рис.2

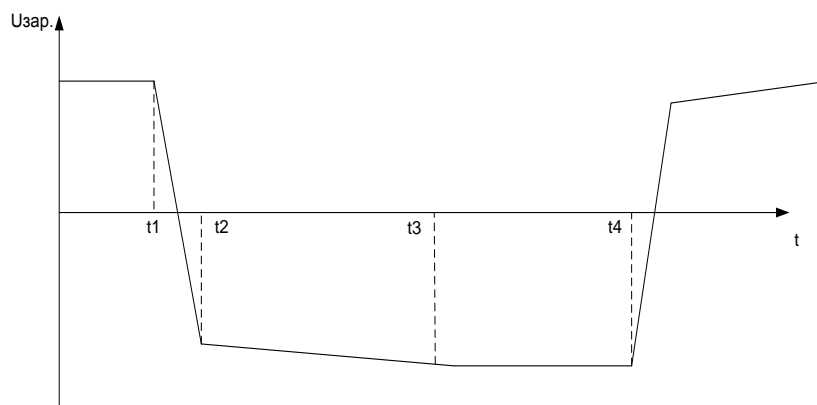
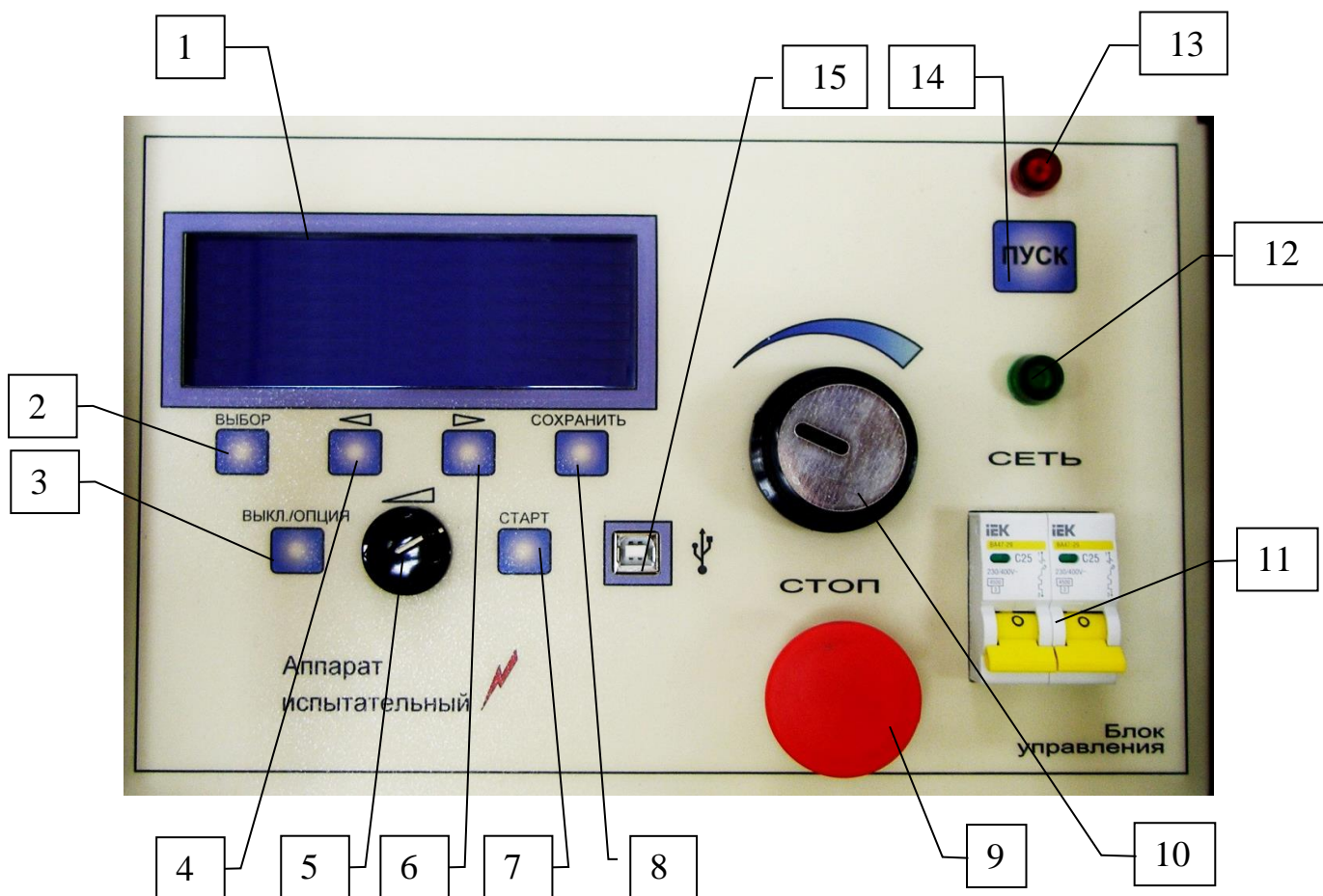


Рис.2

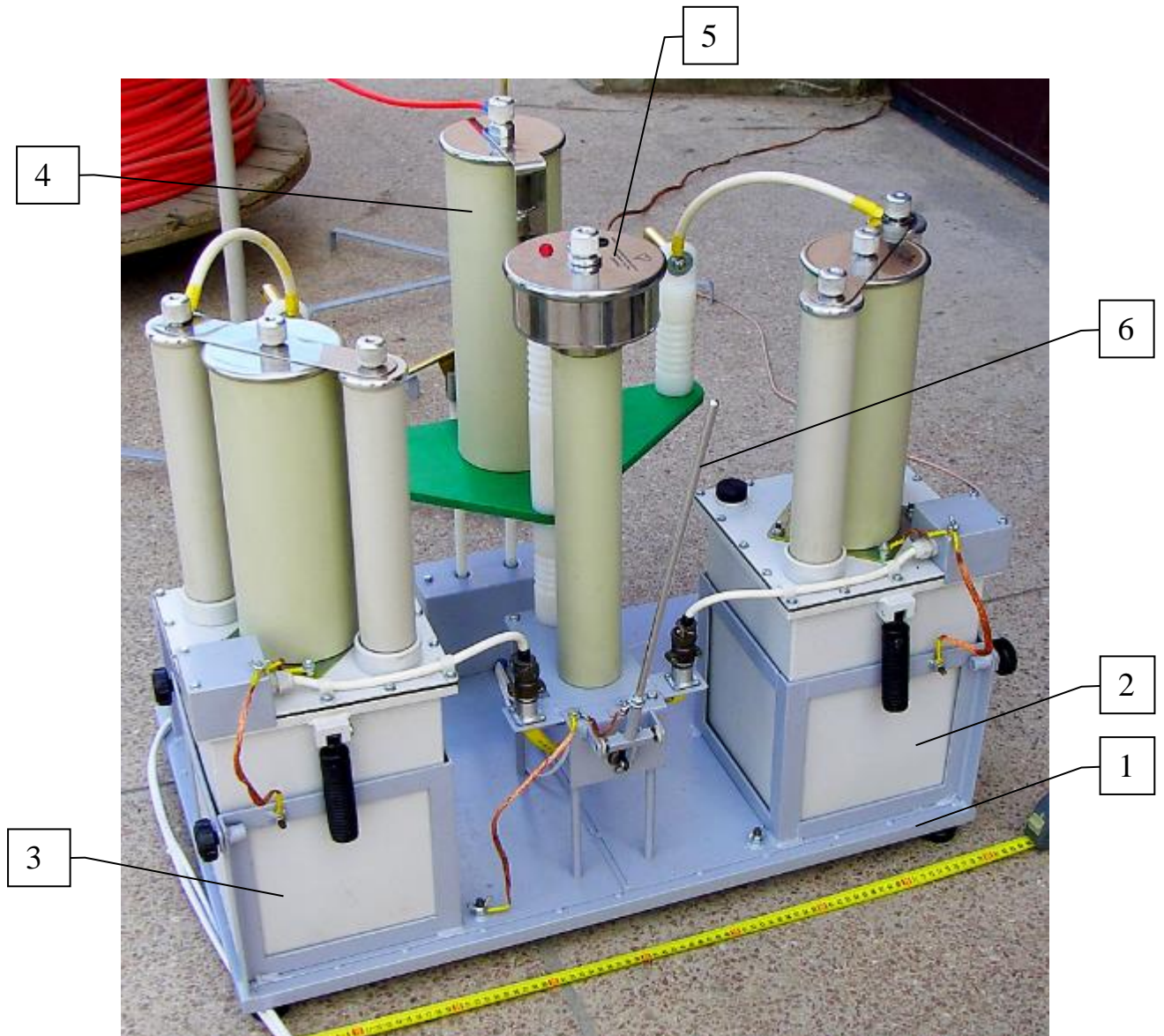
- 0-t₁ – испытание положительной полярностью
- t₁- t₂ - перезаряд Сн через L₁ до "-U" за (5÷40 ms)
- t₂- t₃ - дозаряд Сн до "-U_{зар}" (1÷2с)
- t₃ – t₄ - испытание Сн напряжением "-U_{зар}"

Внешний вид лицевой панели блока управления АВ-60-01РП показан на рис.4а, а вид высоковольтного блока на рис.4а и 4б.



1. Экран дисплея
2. Кнопка «ВЫБОР»
3. Кнопка «ВЫКЛ./ОПЦИЯ»
- 4,6 Кнопки «◀», «▶»
5. Ручка установки параметров
7. Кнопка «СТАРТ»
8. Кнопка «СОХРАНИТЬ»
9. Кнопка «СТОП»
10. Регулятор напряжения
11. Сетевые автоматы
12. Зеленая сигнальная лампочка «СЕТЬ»
13. Красная сигнальная лампочка «ПУСК»
14. Кнопка «ПУСК»
15. Разъем USB

Рис.4а. Блок управления АВ-60-01РП. Внешний вид передней панели.



1. Подставка с высоковольтным переключателем.
2. Съемный высоковольтный блок БВ-1.
3. Съемный высоковольтный блок БВ-2
4. Дроссель
5. Измеритель тока и напряжения высокопотенциальный ИТВ
6. Короткозамыкатель

Рис.46. Блок высоковольтный. Внешний вид.

5. Указания мер безопасности

5.1 Все лица, работающие по эксплуатации и техническому обслуживанию аппарата, должны быть предварительно обучены безопасным методам работы на данном аппарате, и знать в соответствующем объёме “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей” (ПТЭ и ПТБ).

5.2 Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-76.

5.3 Прежде чем приступить к работе с аппаратом, необходимо:

- удалить блок управления от БВ на расстояние не менее 2 м;
- надёжно заземлить блок управления и БВ гибкими медными проводами сечением 4мм^2 , прилагаемыми к аппарату.

Каждый блок должен заземляться на шину заземления отдельным проводником.

- проверить заземление объекта испытаний.

5.4 Рекомендуются в соответствии с ПТБ оградить рабочее место и вывесить предупреждающие плакаты. При необходимости следует организовать надзор во время работы аппарата.

5.5 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- **работа без заземления;**
- **последовательное соединение блоков по заземлению;**
- **работа на аппарате с неисправным заземлителем;**
- **находиться ближе 2 м от БВН в момент включения аппарата в сеть, а также при включенном испытательном напряжении.**

5.6 Прежде чем отсоединить испытуемый объект от БВ, необходимо **обязательно** убедиться в том, что:

- с аппарата снято высокое напряжение;
- показания киловольтметра БУ менее 0,1 кВ;
- заземлитель источника касается высоковольтного вывода.

Рекомендуется дополнительно использовать разрядную высоковольтную штангу для наложения заземления на объект испытания.

6. Подготовка аппарата к работе.

6.1 Распаковать аппарат, и металлические детали, смазанные консервационной смазкой, обезжирить с помощью бензина и протереть сухой мягкой тряпкой.

6.2 При необходимости протереть чистой марлей, слегка смоченной бензином, высоковольтные выводы БВН. Убедится в надёжности соединения заземляющих проводов с замыкателем и клеммой “земля”. Убедится в надёжности соединений электромонтажа.

6.3 Отклоняя и отпуская штангу заземлителя, убедиться в надёжности контакта штанги с высоковольтным выводом.

6.4 Вывернуть заливные пробки, расположенные на верхних панелях БВ-1 и БВ-2 и проверить уровень трансформаторного масла. Уровень должен находиться на расстоянии 25 ± 5 мм от наружной плоскости панели. При необходимости долить трансформаторное масло Т-750 ГОСТ 982-80 с пробивным напряжением не менее 45 кВ/2,5мм, после чего завернуть пробку.

6.5 Проверить уровень заряда аккумуляторов ИТВ и милливольтметра МВР-03. Для этого достаточно включить прибор, нажав на кнопку «ВКЛ./ВЫКЛ.» (поз.2, рис. 5). Если при этом лампочка поз.3, рис.5 будет гореть непрерывно, то напряжение на аккумуляторах более 4,9В и этого достаточно для непрерывной работы в течение 4÷8

часов. Если лампочка мигает редко (примерно 1 раз в секунду), то напряжение на аккумуляторах в пределах $4,9В \div 4,64В$. Этого напряжения должно хватить на 2÷4 часа непрерывной работы. Если лампочка мигает часто (примерно 2 раза в секунду), то напряжение на аккумуляторах менее 4,64В. В этом случае прибор будет работать менее 2 часов и аккумуляторы необходимо зарядить.

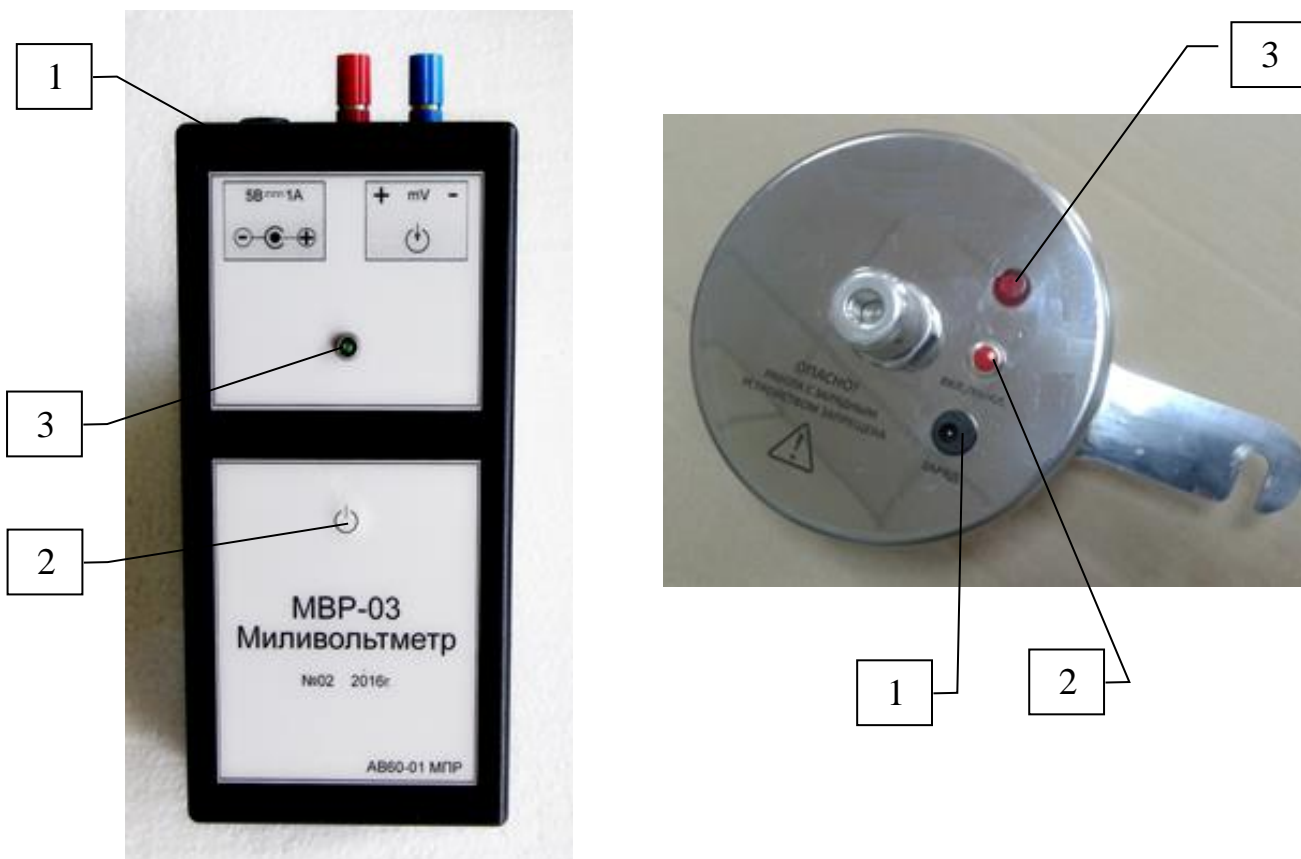
6.6. Заряд аккумуляторов. Для заряда аккумуляторов необходимо снять ИТВ с блока БВН. Для этого необходимо ослабить фиксирующую клемму. Повернуть измеритель ИТВ против часовой стрелки до упора и поднять. Подключить штекер зарядного устройства к гнезду «ЗАРЯД» (п.1 рис.5) на корпусе ИТВ и включить зарядное устройство в сеть 220В. Если лампочка поз.3, рис.5 мигает, то идет процесс заряда. Если указанная лампочка горит непрерывно, то процесс заряда завершен, а ток заряда ограничен на уровне поддерживающего тока. Этот ток не может «перезарядить» аккумуляторы и безопасен для них.

ВНИМАНИЕ! ЗАРЯЖАТЬ ИТВ РАЗРЕШАЕТСЯ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ТОГО, КАК ОН БУДЕТ СНЯТ С БВН.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАРЯЖАТЬ ИТВ УСТАНОВЛЕННЫЙ НА БВИ!!! ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПОДАЧИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В РЕЖИМЕ ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРОВ!

После заряда аккумуляторов установить ИТВ на БВН. После этого повернуть его по часовой стрелке до упора в виде резьбовой шпильки на корпусе дросселя и зафиксировать это положение затянув фиксирующую клемму.

6.7 Заряд аккумуляторов милливольтметра МВР-03 производить так же как описано в п 6.6.

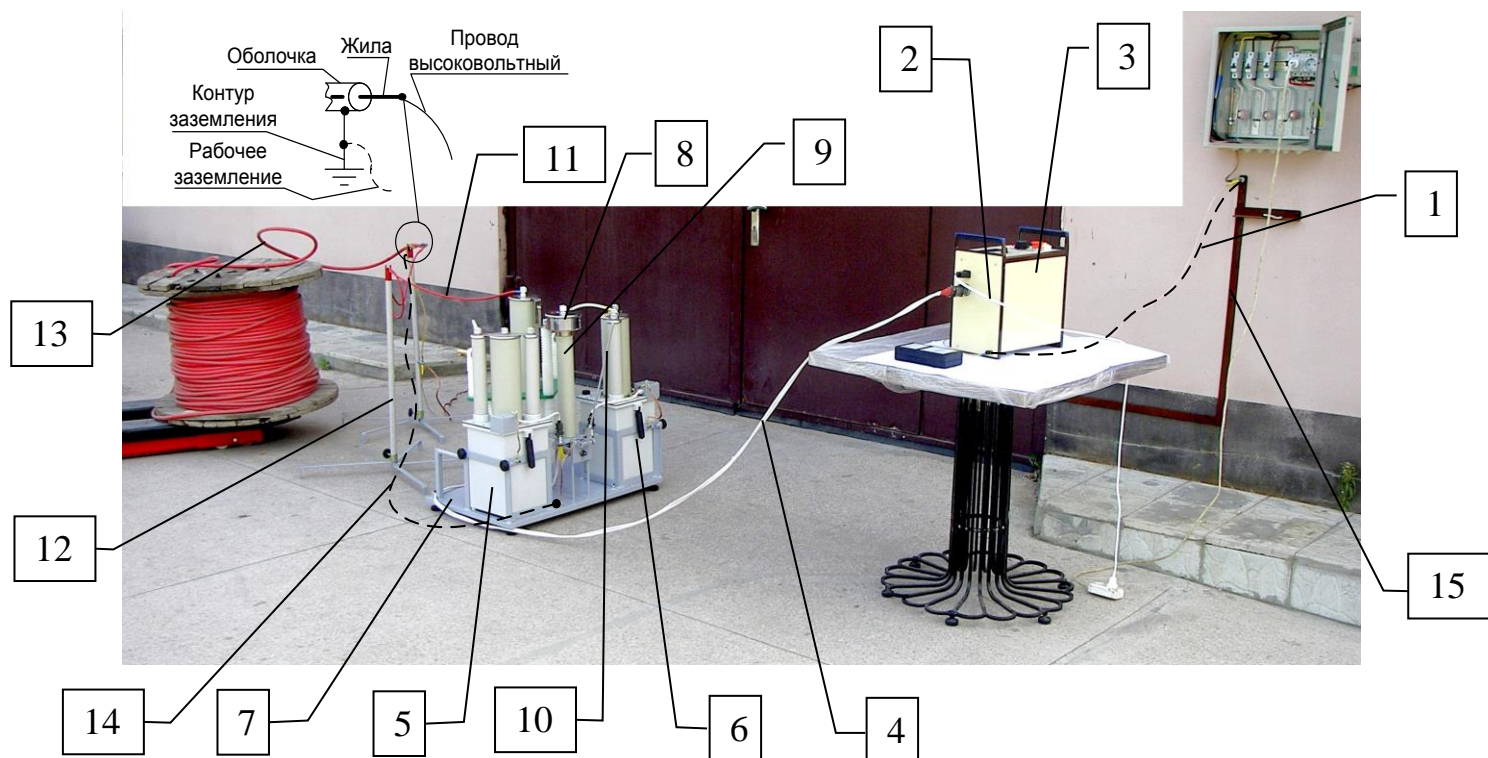


1. Гнездо заряда.
2. Кнопка включения.
3. Лампочка –индикатор заряда аккумулятора.

Рис.5. Измеритель тока высокопотенциальный ИТВ и милливольтметра МВР-03

7. Порядок работы

Как отмечалось выше, аппарат АВ-60-01РП состоит из отдельных блоков, что позволяет его эксплуатировать либо стационарно, закрепленным на стенде, либо в составе передвижной электролаборатории, а также, как переносной аппарат. Ниже рассмотрим работу аппарата в переносном варианте. Внешние виды отдельных блоков аппарата показаны на рисунках 4а и 4б, а внешний вид собранного аппарата на рис. 6.



- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. Защитное заземление | 9. Делитель напряжения |
| 2. Сетевой кабель | 10. Короткозамыкатель |
| 3. Блок управления | 11. Высоковольтный привод |
| 4. Кабель соединительный | 12. Изоляционная подставка |
| 5. Высоковольтный блок БВ-1 | 13. Испытуемый кабель |
| 6. Высоковольтный блок БВ-2 | 14. Рабочее заземление |
| 7. Подставка с коммутатором. | 15. Контур заземления |
| 8. Измеритель ИТВ | |

Рисунок 6.

7.1 Размещение и подключение.

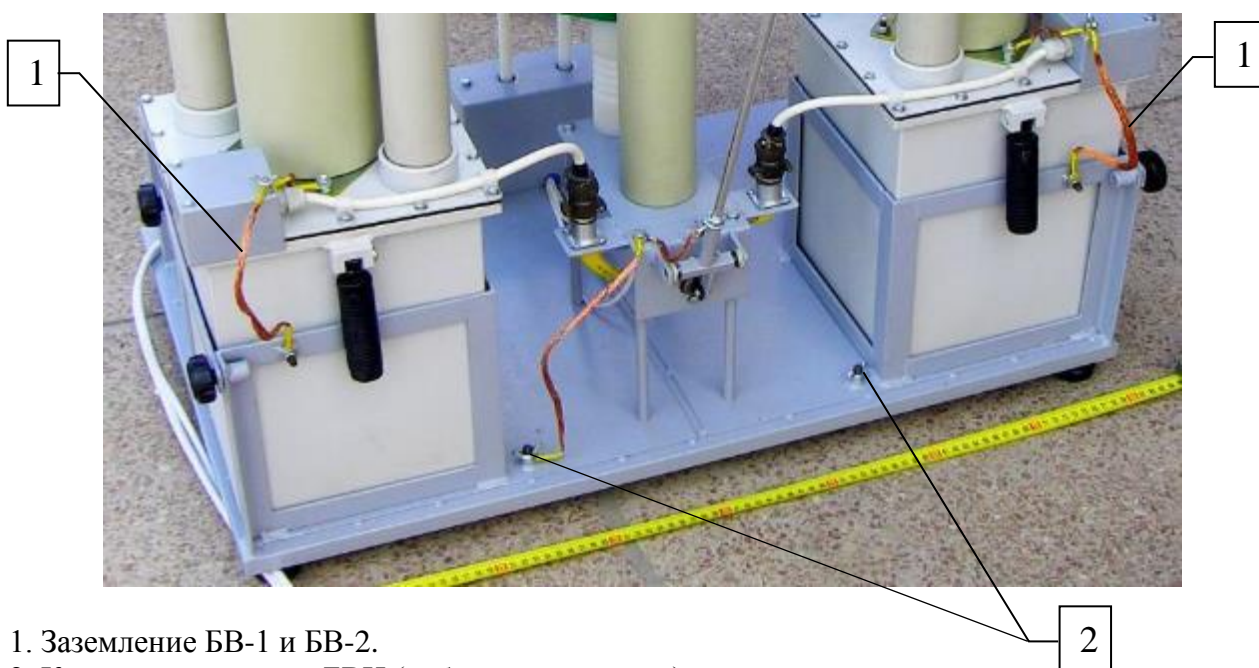
7.1.1 Установить оборудование возле испытуемого кабеля как показано на рис. 6.

7.1.2 Блок управления заземлить штатным проводником как можно ближе к контуру заземления распределительного щитка, от которого будет питаться аппарат АВ-60-01РП. Это «Защитное заземление» и при пробое сетевого напряжения на корпус аппарата ток должен проходить через минимальное сопротивление, чтобы сработал сетевой автоматический выключатель блока управления.

7.1.3 Проверить наличие заземления объекта испытания.

7.1.4 Соединить проводники п.14 рис.6 заземленную клемму объекта испытаний и клемму высоковольтного блока. Это соединение позволяет проходить «рабочему» току и оно называется «рабочим заземлением».

7.1.5 Проверить соединение клемм заземления БВ-1 и БВ-2 с клеммами заземления коммутатора рис. 7. поз.1.



1. Заземление БВ-1 и БВ-2.

2. Клеммы заземления БВН (рабочее заземление).

Рисунок.7.

7.1.6 Соединить штатными кабелем п. 4 рис. 6 блок управления с высоковольтным модулем. Расстояние между блоком управления и высоковольтным модулем должно быть не менее 2 метров, а объект испытания и высоковольтный модуль должны быть ограждены и на ограждении должны быть размещены соответствующие плакаты по технике безопасности.

7.1.7 Соединить жилу испытуемого кабеля с верхней клеммой ИТВ п.8 рис.6. Провод разместить на опорных изоляторах п.12 рис.6, проследив за тем, чтобы расстояния от провода до заземленных предметов не было меньше 30 см для напряжений $\pm 60\text{kV}$ и 10см для напряжений $\pm 20\text{kV}$.

7.2. Порядок работы в режиме испытания напряжением сверх низкой частоты (СНЧ)

7.2.1 Подключить БУ к сети 220 В 50 Гц штатным сетевым кабелем.

7.2.2 Нажать на кнопку ИТВ «ВКЛ./ВЫКЛ.» (поз.1, рис.4). Загорится лампочка поз.3, рис. 5.

7.2.3. Убедиться в том, что автоматические выключатели «СЕТЬ» (поз. 11, рис.4а) на блоке управления включены и горит лампочка «СЕТЬ» поз.12, рис.4а.

7.2.4. Убедится в том, что ручка регулятора напряжения поз. 10, рис.4а - находится в левом («нулевом») положении.

7.2.5. Нажать кнопку «Пуск» поз. 14, рис.4а. При этом должна загореться лампочка поз.13, рис.4а над кнопкой «Пуск» и отойти заземляющая штанга короткозамыкателя БВН поз. 5, рис.4б.

При отсутствии связи по радиоканалу ИТВ и БУ на экране 1 рис.4а появится сообщение «Ошибка радиоканала» (рис. 8).

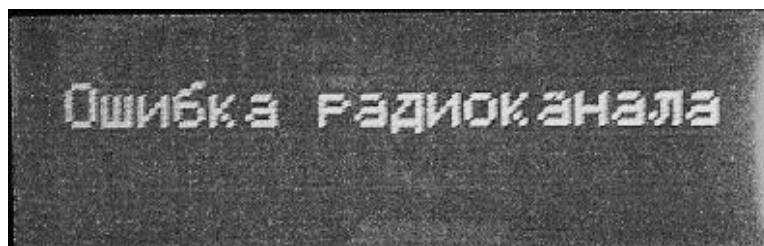


Рис.8.

7.2.6. Кнопками «◀», «▶» или ручкой «↙» выбрать меню испытания сверхнизкой частотой. Это меню обозначено как «Режим 2/3. Испытание СНЧ» (рис.9).

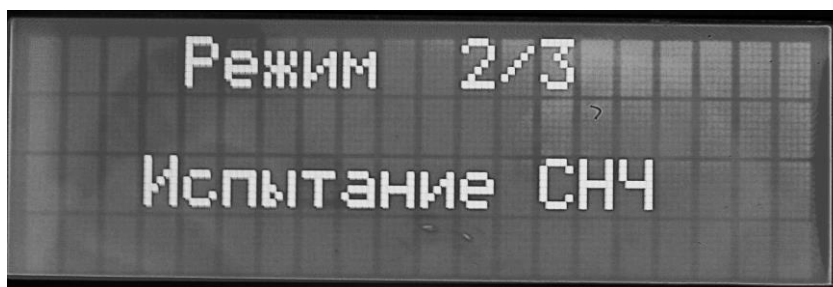


Рис. 9.

7.2.7. Нажать кнопку «СТАРТ» поз.7 рис. 4а и на экране появится меню выбора режимов работы рис. 10.



Рис.10.

7.2.8. Установить с помощью ручки « \triangleleft » (поз.5 рис.4а) или кнопками « \blacktriangleleft », « \blacktriangleright » (поз.4, 6 рис.4а) установить в подменю рис.10 требуемую частоту испытаний и время испытания. Активизация строки производится нажатием кнопки «ВЫБОР» (поз.2 рис.4а).

Внимание! Если необходимо сохранить установки этого режима, надо нажать кнопку «СОХРАНИТЬ».

7.2.9. Нажать кнопку «СТАРТ» (поз.7 рис.4а) блока управления. При отсутствии связи по радиоканалу ИТВ и БУ на экране поз.1 рис.4а появится сообщение «Ошибка радиоканала» (рис. 8). Если ИТВ включен тона экране появится заставка режима СНЧ (рис.11).

7.2.10. Плавно вращая ручку регулятора поз.10 рис.4а установить необходимое испытательное напряжение. При этом величину напряжения и тока контролировать по показаниям индикатора блока управления (рис 11).

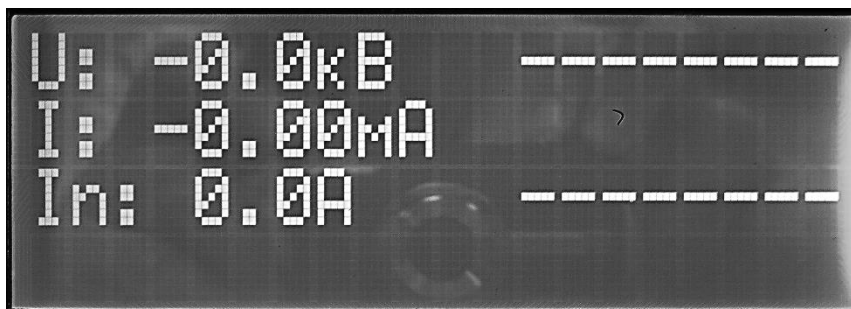


Рис. 11.

В верхней строке экрана рис. 11 обозначается величина напряжения на объекте испытания и его полярность. В средней части величина тока утечки объекта испытания. При этом, для того, чтобы контролировать только ток утечки, (а не ток заряда кабеля) индикация осуществляется только того тока, который протекает на последних двух секундах каждого полупериода испытательного напряжения (рис.2). В нижней строке экрана отображается потребляемый аппаратом ток сети.

7.2.11. В случае пробоя объекта испытания аппарат отключиться, а на экране блока управления появится об этом соответствующее сообщение. Процесс испытания может прерваться по превышению тока нагрузки (пробой испытуемого кабеля) или при превышении потребляемого тока (выше 15А). В первом случае на экране появится сообщение «Превышение тока нагрузки», а во втором – «Превышение тока сети». Убедиться в том, что испытуемый кабель поврежден можно при повторном включении на пониженном напряжении, а при превышении тока сети рекомендуется перейти на частоту испытательного напряжения 0,05 Гц.

7.2.12. Если объект выдержал испытания, необходимо вывести ручку регулятора напряжения в крайне левое положение и нажать кнопку «ВЫКЛ./ОПЦИЯ» (поз.3, рис.4а) блока управления. При этом, объект испытания автоматически будет разряжаться на 10-20% при каждой смене полярности испытательного напряжения.

При падении напряжения до 1-2 кВ, можно нажать кнопку «СТОП» (поз.9, рис.4а) и объект испытания разрядится через штангу короткозамыкателя высоковольтного блока (БВН).

7.2.13. Выключить вилку сетевого шнура из розетки и наложить заземление на жилу испытуемого кабеля.

7.2.14. Отключить высоковольтный провод от объекта испытания.

Внимание! Отключение объекта испытания необходимо проводить только после наложения на объект испытания заземления с помощью оперативной штанги.

После испытания жила кабеля должна оставаться заземленной не менее 2-3 часов.

7.3.Порядок работы аппарата в режиме испытания постоянным напряжением.

Этот режим работы имеет название «Режим 1/3. Испытание постоянным напряжением до 15 кВ». В этом режиме прибор позволяет проводить испытание оболочки кабеля из сшитого полиэтилена и понижение сопротивления этого места, при необходимости.

Для проведения испытания оболочки кабеля из сшитого полиэтилена, необходимо отключить оболочку кабеля от контура заземления с обеих сторон кабеля. Жилу испытываемого кабеля, необходимо соединить с оболочкой этого кабеля (см. рис.12)

Если этого не сделать, емкость кабеля между жилой и оболочкой, может зарядиться до значительной величины, через сопротивление утечки жилы кабеля на контур заземления.

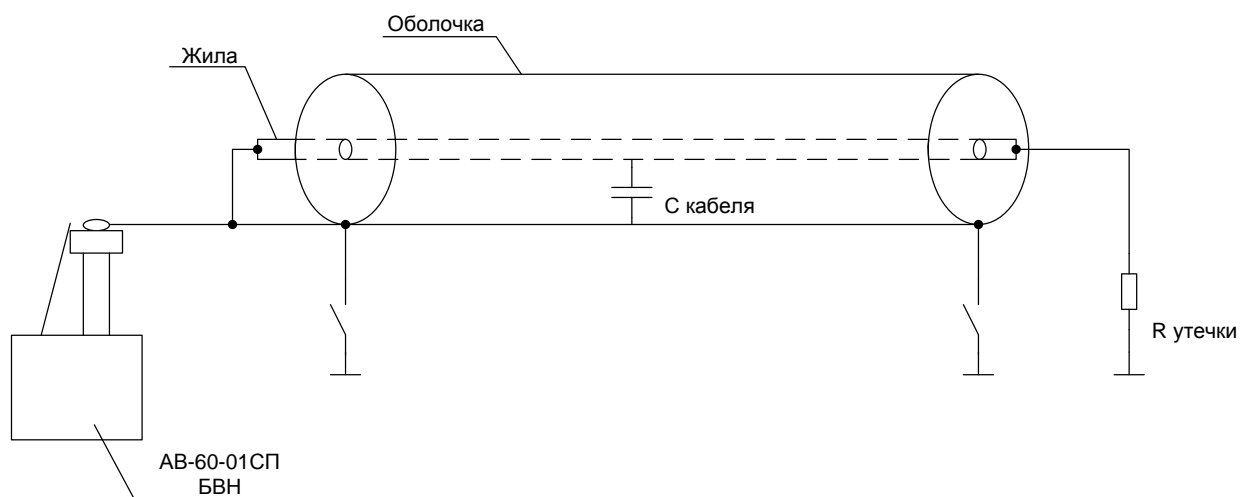


Рис.12.

7.3.1. Выполнить п.7.1. Подключить объект испытаний в соответствии с рис. 12.

7.3.2 Подключить БУ к сети 220 В 50 Гц штатным сетевым кабелем.

7.3.3 Нажать на кнопку ИТВ «ВКЛ./ВЫКЛ.» (поз.2, рис. 5). Загорится лампочка поз.3, рис. 5.

7.3.4. Убедиться в том, что автоматические выключатели «СЕТЬ» (поз. 11, рис.4а) на блоке управления включены и горит лампочка «СЕТЬ» (поз.12, рис.4а.)

7.3.5. Убедится в том, что ручка регулятора напряжения (поз. 10, рис.4а) установлена в левом («нулевом») положении.

7.3.6. Нажать кнопку «ПУСК» поз. 14, рис.4а. При этом должна загореться лампочка над кнопкой «ПУСК» (поз.13, рис.4а) и отойти заземляющая штанга короткозамыкателя БВН поз. 6, рис. 4б.

При отсутствии связи блока управления с ИТВ по радиоканалу на экране появится соответствующее сообщение.

Кнопками «◀», «▶» или ручкой «↙» выбрать меню «Режим 1/3. Испытание постоянным напряжением до 15 кВ»

7.3.7. Нажать кнопку «СТАРТ» (поз.7, рис.4а). На экране появится заставка выбора режимов этих испытаний рис.13.



Рис.13

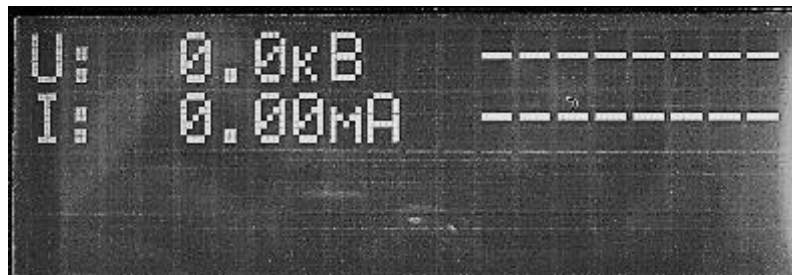


Рис.14.

7.3.8. Установить требуемые значения испытаний, как описано в разделе 7.2. и нажать кнопку «СТАРТ». На экране появится заставка работы режима рис.14

7.3.9. Вращая ручку регулятора напряжения блока управления поднять испытательное напряжение до необходимой величины. При этом величину испытательного напряжения контролировать по показаниям строки «U:», а ток по строке «I:» (рис.14). Блок управления индицирует действующее значение измеряемых величин.

7.3.10. В случае пробоя оболочки испытываемого кабеля и необходимости понижения величины сопротивления места повреждения, необходимо поднимать напряжение на объекте испытания, установив предельный ток испытания величиной больше «60МА».

7.3.11. Если объект выдержал испытания, необходимо вывести ручку регулятора напряжения (поз.10, рис.4а) в крайне левое положение и нажать кнопку «ВЫКЛ/ОПЦИЯ» блока управления (поз.3, рис. 4а). При этом, объект испытания автоматически разрядится через индуктивность БВН за несколько коммутаций высоковольтного переключателя и штангу короткозамыкателя.

Внимание! Отключение объекта испытания необходимо проводить только после наложения на объект испытания заземления с помощью оперативной штанги.

7.3.12. Нажать кнопку «СТОП» блока управления (поз.9, рис. 4).

7.3.13. Выключить вилку сетевого шнура из розетки.

7.3.14. Отключить высоковольтный провод от объекта испытания, наложив при этом на высоковольтные выводы объекта испытания переносное заземление.

7.4. Порядок работы аппарата АВ-60-01РП в режиме измерение расстояния до места повреждения оболочки кабеля из сшитого полиэтилена.

Этот режим в блоке управления аппарата обозначен как «Режим 3/3. Расстояние до дефекта». Принцип определения расстояния до места повреждения заключается в измерении сопротивления оболочки кабеля на участке до повреждения и на участке кабеля за повреждением. В качестве провода подключения источника напряжения к противоположному концу кабеля используется жила соседнего кабеля рис.15.

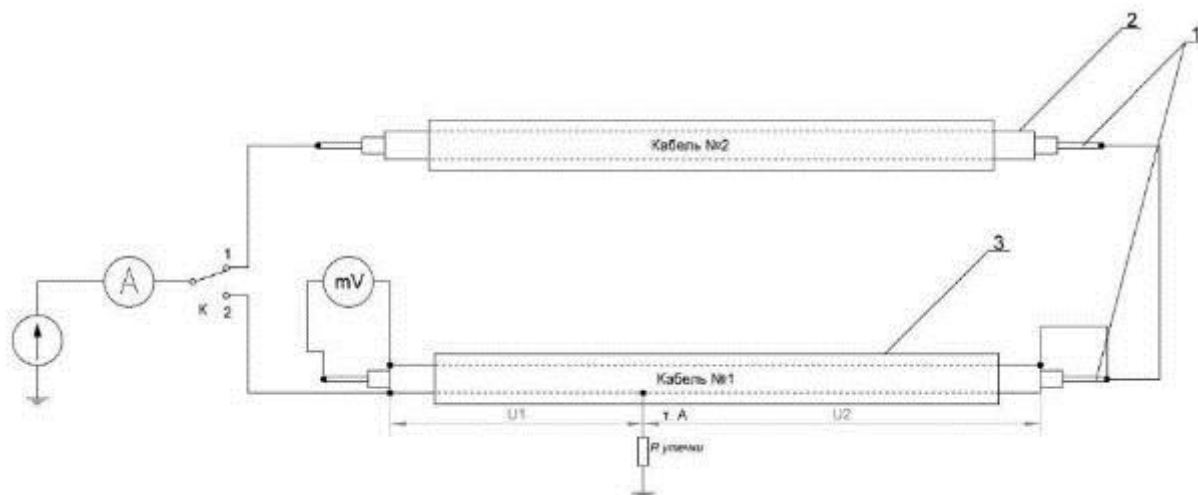


Рис.15.

Где: - кабель №1 – с повреждённой оболочкой в точке «А»

- кабель №2 – не поврежденный кабель

1 – жилы кабелей

2 – металлический экран кабеля

3 – оболочка кабеля

R утечки – сопротивление утечки оболочки кабеля на грунт.

U₁ – напряжение на оболочке кабеля при прохождении тока от начала кабеля до места повреждения.

U₂ – напряжение на оболочке кабеля при прохождении тока от конца кабеля до места повреждения.

mV – милливольтметр

A – амперметр

I – источник напряжения

K – коммутатор.

Работает схема следующим образом:

Если переключатель «К» находится в положении 1 (рис.15), то оператор, установив ток, например 1А, с помощью милливольтметра, измеряет падение напряжения на U₂ (за повреждением), а при положении переключателя «К» в положение 2 (рис.1) - падение напряжения U₁ (до повреждения). Тогда расстояние до повреждения можно определить по формуле:

$$L_x = L_{\text{кабеля}} * U_1 / (U_1 + U_2) \quad (1)$$

Где :

L_x - расстояние от источника до МП.

L_{кабеля} – длина кабеля

U₁ – напряжение на оболочке до повреждения

U₂ напряжение на оболочке после повреждения.

L_{кабеля} можно определить с помощью рефлектометра. Подставив значения в формулу (1) получим расстояние до повреждения с какой-то точностью. Если кабель короткий, то это делать нецелесообразно, а нужно искать место повреждения потенциальным способом.

Если длина кабеля больше 2-3 км, то значительно упростить задачу поиска удастся даже при определении зоны повреждения с точностью $\pm 100\div 200$ м.

Недостатки описанного метода, так называемого вольтметра и амперметра (или петлевого метода), следующие:

- метод не будет работать, если на кабеле два или больше повреждений;
- относительно сложное подключение и организация работ;
- возможны значительные погрешности из-за плохих контактов в муфтах и местах соединения оболочек кабелей;
- неудобство при подключении источника, коммутатора, вольтметра и т.д. в полевых условиях.

В качестве амперметра в приборе АВ-60-01РП используется амперметр ИТВ; а в качестве милливольтметра – милливольтметр МВР-3.

7.4.1 Выполнить п.7.1.

7.4.2 Собрать схему приведенную на рис.16, используя штатные провода и кабели.

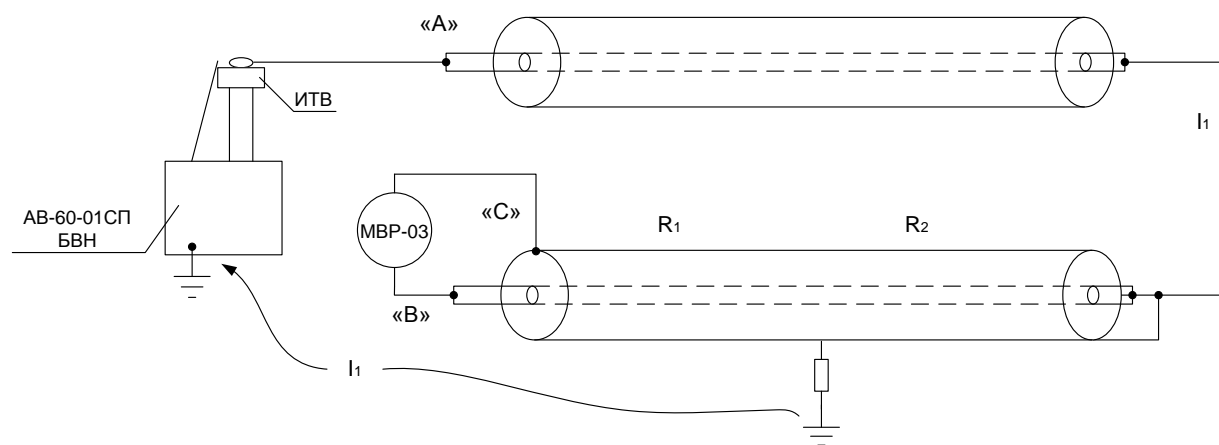


Рис.16.

7.4.3 Включить «МВР-03» и «ИТВ».

7.4.4. Нажать кнопку «ПУСК» поз. 14, рис.4а. При этом должна загореться лампочка над кнопкой «ПУСК» (поз.13, рис.4а) и отойти заземляющая штанга короткозамыкателя БВН поз. 6, рис. 4б. При отсутствии связи блока управления с ИТВ по радиоканалу на экране появится соответствующее сообщение.

7.4.5. Кнопками «◀», «▶» или ручкой «↙» выбрать меню «Режим 3/3 Расстояние до дефекта» и нажать кнопку «СТАРТ». На экране при этом появится заставка этого режима рис.17.

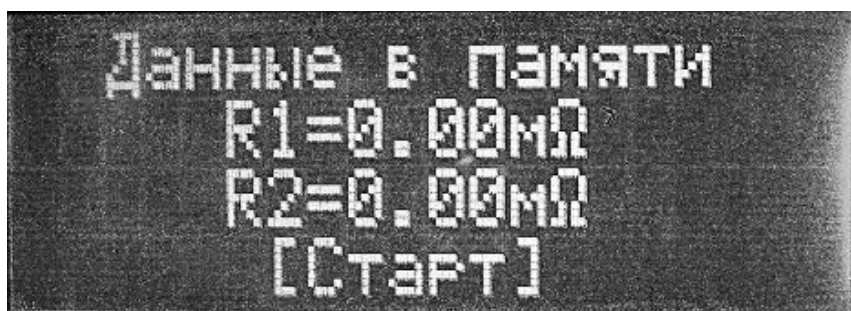


Рис.17.

Внимание! Блок управления в этом режиме использует две энергонезависимые ячейки памяти. Одна обозначается R1, а вторая - R2 (рис.17). Занесенные в них данные сохраняются неограниченное количество времени и автоматически заменяются при следующих измерениях.

7.4.6. Нажать кнопку «СТАРТ» и на экране появится заставка рис.18.

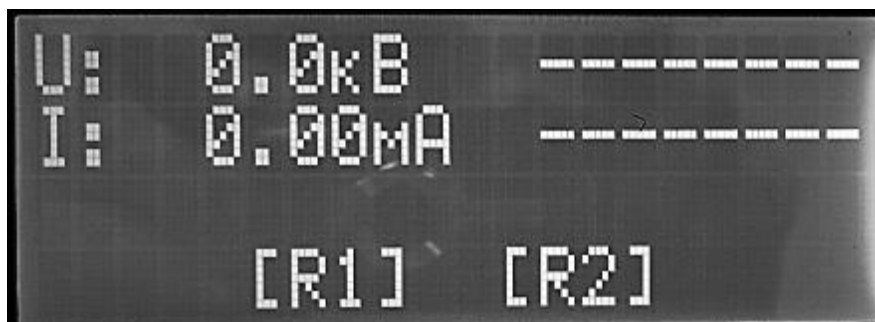


Рис.18

7.4.7. Плавно вращая ручку регулятора напряжения (поз.10, рис.4а) блока управления поднять напряжение, не более 10кВ, следить при этом за показаниями тока, которые не должны превышать 70мА. Максимально точные результаты измеренного сопротивления будут при максимальном токе. В третьей строке экрана рис.18 появится значение сопротивления оболочки кабеля участка «за повреждением» (на рис.16 этот участок обозначен как «R2»)

7.4.8. Нажать кнопку «▶» под символом R2 на экране рис.18.

7.4.9. Вывести регулятор напряжения (поз.10, рис.4а) в крайнее левое («нулевое») положение и нажать кнопку «ВЫКЛ/ОПЦИЯ» (поз.3, рис.4а) блока управления.

7.4.10. Нажать кнопку «СТОП» блока управления и отключить блок управления от сети.

7.4.11. Наложив переносное заземление на точки «А», «В» и «С» собрать схему рис.19.

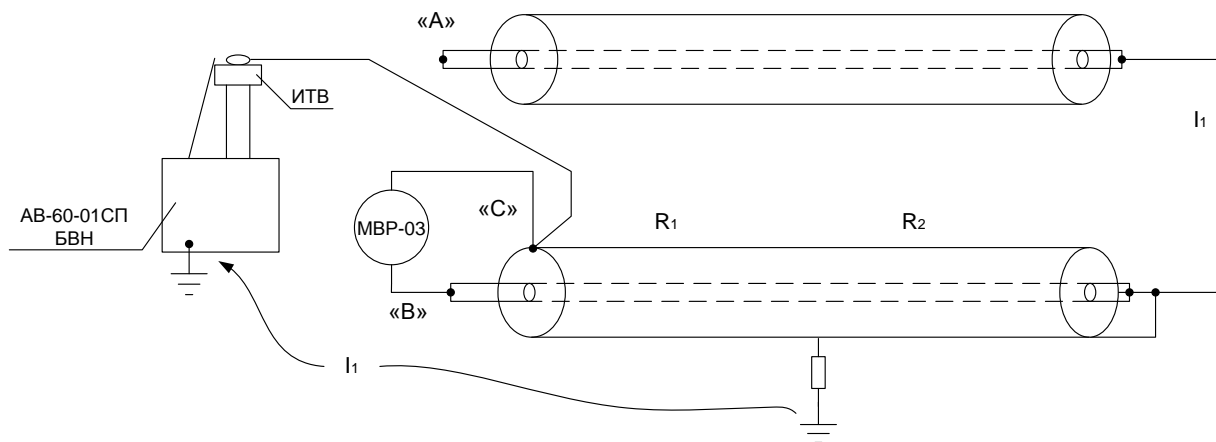


Рис.19.

7.4.12. Выполнить все требования пп. 7.4.1; 7.4.3-7.4.7 для этого подключения, и получив результат измеренного сопротивления участка кабеля до повреждения (R1 рис.18. и рис.19). Нажать кнопку «◀» под символом R1 на экране (рис.18). При этом в ячейку памяти (R 1) будут записаны величины сопротивления оболочки кабеля до повреждения рис.19 и рис.18.

7.4.13. Нажать кнопку «ВЫКЛ/ОПЦИЯ» и на экране будут отображены сопротивления оболочки кабеля до и после повреждения - R1, R2, а в нижней части экрана их отношение, например, R1: R2=61:39. Это значит, что расстояние до повреждения составляет 61% от общей длины кабеля. Общую длину можно измерить с помощью рефлектометра или узнать из проектной документации кабельной линии.

Внимание! Необходимо внимательно следить за правильностью присвоения значений (R1) и (R 2) согласно описанной ранее методике. При ошибочном присвоении этих значений можно неправильно определить расстояние до места повреждения.

8. Техническое обслуживание

8.1 Составить план-график профилактического обслуживания составных частей аппарата.

8.2 Не реже 2-х раз в месяц протирать чистой марлей, слегка смоченной этиловым спиртом, изоляционные поверхности высоковольтных изоляторов и выводов.

8.3 Не реже 1-го раза в неделю проверять надёжность замыкания контактной поверхности короткозамыкателя.

8.4 Постоянно следить за исправностью и надёжностью присоединения заземляющих проводников

9. Свидетельство о приёмке

Аппарат высоковольтный испытательный АВ-60-01РП, заводской №_____, соответствует требованиям технической документации, ПТЭ и ПТБ установок с напряжением свыше 1000 В и В и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____201__г.

М.П. _____ ОТК _____201__г.

10. Гарантии изготовителя (поставщика)

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие аппарата требованиям действующей технической документации и нормам ПУЭ и ПТБ при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня отгрузки потребителю. В период гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит бесплатный ремонт оборудования, вышедшего из строя, при условии, что потребителем не были нарушены правила эксплуатации. Гарантия не распространяется на оборудование с механическими дефектами, полученными в результате небрежной транспортировки или эксплуатации.

10.3 По истечении гарантийного срока изготовитель осуществляет сервисное обслуживание по отдельному договору.

11. Сведения о рекламациях

В случае отказа установки в работе или неисправности его в период гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при первичной приемке, потребитель должен выслать в адрес изготовителя письменное извещение со следующими данными:

- тип и зав. номер изделия;
- внешнее проявление неисправности;
- фамилия лица, заполнившего рекламацию;
- обратный адрес и контактный телефон.

Рекламацию на аппарат не предъявляют:

- по истечении гарантийного срока;
- при нарушении потребителем правил эксплуатации, хранения, транспортирования предусмотренных эксплуатационной документацией.