

**МЕТОДИКА  
ИСПЫТАНИЕ КАБЕЛЕЙ 6/10 кВ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ  
СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА НАПРЯЖЕНИЕМ СВЕРХНИЗКОЙ  
ЧАСТОТЫ**

## Введение.

Настоящая методика устанавливает порядок выполнения работ по **испытанию кабелей** с изоляцией из сшитого полиэтилена установкой VLF Test System 40.

Порядок проведения испытаний регламентируется РД 34.45-51.300-97 (6-ое изд.) «Объём и нормы испытаний электрооборудования», ПУЭ (7-ое изд.), ПТЭ ЭП (6-ое изд.), ГОСТ Р МЭК 55025-2012 «КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ С ПЛАСТМАССОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОТ 6 ДО 35 кВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО». Конкретные значения испытательных напряжений для соответствующего оборудования указаны в методиках на данный тип оборудования.

СНЧ система для испытаний 40кВ рассчитана для эксплуатации при рабочих значениях температуры воздуха от -20 до +40°C, относительной влажности 93% при температуре +30°C

Состав бригады-звена (минимальный):

инженер с IV группой по электробезопасности;

техник или электромонтер-наладчик с III группой по электробезопасности.

Качественный состав бригады-звена и количество работников определяется видом, объемом и сроком испытаний, проводимых на объектах заказчика.

Каждая бригада, выполняющая работы по испытанию электроустановок заказчика повышенным напряжением должна иметь необходимый комплект оборудования, приборов, инструмента и материалов, указанных в таблице 1 настоящей методика.

Таблица 1.

### 1. Необходимый комплект оборудования, приборов, инструмента и материалов.

Наименование	Тип	Краткая техническая характеристика
1. Мегаомметр	МИС-2500	до 1100 ГОм; 2500 В; ± (3 % и.в. + 20 ед.мл. разряда)
2. Испытательная система СНЧ 40 кВ SEVA KMT	VLF - 40	Постоянное напряжение на выходе 0 – 40 кВ Источник выходного тока 7 мА Измерение тока утечки 0-7 мА СНЧ- напряжение на выходе 0 – 40 кВ Частота 0,1 Гц Разрядный блок 2,2 мкФ за 5 секунд Напряжение питающей сети 220 В ± 10% 50...60Гц Потребляемая мощность 300 Ватт Диапазон рабочих температур -20°C+40°C Относительная влажность- 30°C,93% отн.влажности воздуха Температура хранения -40°C...+70°C
3. Прибор контроля влажности	МЭС-200А	Давление от 88 до 110 кПа Относительная влажность от 0 до 98% Температура от -40 до 85 С

## 2. Нормативные ссылки и объект испытания.

При составлении данной методики использовались следующие нормативные документы:

- ГОСТ Р 8.563-96 «Методики выполнения измерений»;
- «Правила устройства электроустановок», гл. 1.8.40.;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» гл.3,6., приложение 3;
- ГОСТ Р 50571.16-99- Электроустановки зданий. Часть 6. Испытания. Гл.61;
- РД 34.45-51.300-97 «Объем и нормы испытания электрооборудования» (РАО ЕЭС России М, 1998г);
- п.6.9. ТУ 3530-001-42747015-2005 (с учетом рекомендательного письма ЗАО «АББ Москабель» МД-33-7-681 от 12.10.2007г.) (см.стр.14)
- ТУ 16.К71-335-2004
- Информационное письмо Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России № 10-04/479 от 23.05.2005 г. «О порядке допуска в эксплуатацию электроустановок для производства испытаний (измерений) электролабораторий»;
- ГОСТ Р МЭК 55025-2012 «КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ С ПЛАСТМАССОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОТ 6 ДО 35 кВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО»
- документации заводов-изготовителей приборов, используемых при проведении работ.

**Силовые кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена с оболочкой из ПВХ пластиката** на номинальное переменное напряжение 6/10 кВ: АПвЭВ, АПвЭВнг, АПвЭВнгд, ПвЭВ, ПвЭВнг, ПвЭВнгд, АПвП, ПвП, АПвПу, ПвПу, АПвБП, ПвБП, АПвБВ, ПвБВ, АПвБВнг-LS, ПвБВнг-LS

Соответствие: АПвВ, ПвВ, АПвВнг-LS, ПвВнг-LS ТУ 16.К71-025-96, ТУ 16.К71-300-2001; NA2XSY, N2XSY DIN VDE 0276-620:1996 (HD 620 SI ч.5С, 6С)

Кабели предназначены для прокладки в помещениях, туннелях, каналах, шахтах, сухих и вечномерзлых грунтах, и на открытом воздухе под навесом. Кабели с индексом "нг" прокладываются в пучках. Кабели с индексом "нгд" предназначены для прокладки на объектах, где предъявляются требования к пониженному дымогазовыделению (АЭС, метрополитены, крупные промышленные объекты, высотные здания и др.).

## 3. Конструкция.

- многопроволочная, уплотненная токопроводящая жила: алюминиевая или медная;
- внутренний экструдированный полупроводящий слой;
- изоляция из сшитого полиэтилена;
- внешний экструдированный полупроводящий слой;
- слой обмотки полупроводящим полотном;
- медный экран;
- слой обмотки (экструдированное заполнение для трехжильных кабелей);
- наружная оболочка из поливинилхлоридного пластиката, ПВХ пластиката пониженной горючести (кабели с индексом "нг") или ПВХ пластиката пониженной пожароопасности (кабели с индексом "нгд").

Возможно изготовление трехжильных кабелей с общим медным экраном по скрутке сердечника.

## 4. Определяемые характеристики, методика испытаний.

### 4.1. Измерение сопротивления изоляции.

Измерение сопротивления изоляции производится мегаомметром на напряжение 2500 В. У силовых кабелей на напряжение до 1кВ и ниже сопротивление изоляции не ниже 0,5 МОм. У силовых кабелей на напряжение от 2 до 500 кВ сопротивление изоляции не нормируется. Измерение сопротивления изоляции силовых кабелей проводится до и после проведения испытаний кабелей выпрямленным напряжением.

### 4.2. Испытание оболочки силовых кабелей 6/10 кВ

С целью своевременного обнаружения возможных повреждений рекомендуется проводить **испытания оболочек кабелей** сразу после прокладки строительных длин между колодцами или на отдельных участках кабельной линии с проложенным кабелем и смонтированными муфтами.

До испытаний на концевых участках должна быть произведена разделка кабеля. (см. стр.16). Испытания проводятся также после полного монтажа всей кабельной линии. Перед испытаниями также должна быть произведена разделка кабеля (см. стр.16)

у концевых муфт в соответствии с инструкцией по монтажу концевых муфт. Оболочка строительной длины кабеля ( или всех строительных длин на смонтированной кабельной линии) должна выдержать испытание повышенным напряжением 10 кВ в течение 1 минуты. Испытательное напряжение прикладывается между металлическим экраном кабеля и заземлителем.

Перед началом проведения испытаний необходимо убедиться:

- что со стороны испытаний произведена разделка кабеля. (см. стр.16)

В соответствии с **Руководством по эксплуатации «Система испытания СНЧ напряжением 40/60 кВ»** при работе с системой VLF-40kV необходимо:

1. Подключить заземляющий кабель.

Кабель заземления нужно присоединять в предназначенном пункте к однопроводной системе защитного заземления подстанции с использованием земли подстанции и только тогда закрепить заземляющие клеммы на зажимах модуля управления и высоковольтного модуля

2.Подключиться к испытуемому кабелю.

Вставить разъем высоковольтного кабеля в высоковольтный модуль и зафиксировать его поворотом фиксатора. Рабочее заземление подключить в соответствующий разъем для заземления. После этого подключить испытательный кабель к заземленному испытуемому кабелю.(рис. №3)

3. Подключить сетевой кабель.

4. Проведение испытания.

После нажатия на клавишу включения питания «Mains On» вращать ручку/кнопку до появления на дисплее меню: **VLF-Test**. Затем однократным нажатием ручки/кнопки выбрать режим работы: VLF (СНЧ) или DC- и DC+ (постоянное напряжение). Сделанный выбор необходимо подтвердить однократным нажатием на ручку/кнопку. Затем выбрать уровень испытательного напряжения 10 кВ и так же подтвердить однократным нажатием на ручку/кнопку. Установить продолжительность испытания 1 мин. и однократным нажатием на ручку/кнопку подтвердить выбранную продолжительность испытания.

Затем необходимо разблокировать клавишу «HV On» переключателем блокировки замочного типа «Interlok»-перевести в рабочее положение. После чего загорится клавиша «HV

Op» (зеленая) на время порядка 10 с и может быть активирована в течении этого времени. После этого загорится клавиша выключения высокого напряжения «HV Off» (красная) с учетом предварительно заданных параметров заряда испытательное напряжение будет настроено на выбранный уровень напряжения. Уровень и полярность этого испытательного напряжения индицируется на аналоговом стрелочном индикаторе и на дисплее. Кроме того на дисплее индицируется ток утечки тестируемого кабеля для опции «Leakage current measurement» (измерение тока утечки)

При нормальной работе системы, выключение источника испытательного напряжения произойдет автоматически, после истечения времени испытания. Выключение источника сопровождается автоматическим разрядом источника напряжения, опорного конденсатора и тестируемого кабеля.

При **проведении испытаний кабеля** не допускается пробоев, скользящих разрядов и увеличения токов утечки свыше указанных в ПУЭ.

Перед окончанием работ необходимо:

- Систему испытания следует выключить после окончания теста; объект испытания, заземленный и закороченный, должен быть отсоединен от системы, после чего можно убрать заземляющий кабель.
- После испытания повышенным напряжением необходимо заземлить оболочку (экран) кабеля на время не менее 1 ч.
- Убрать рабочее место, восстановив нарушенные в процессе работы коммутационные соединения (если таковое имело место).
- Сдать наряд (сообщить об окончании работ руководителю или оперативному персоналу).
- Сделать запись в рабочую тетрадь для последующей работы с полученными данными.

• Оформить **протокол испытания кабеля**

***Примечание:** Абсолютное значение тока утечки не является браковочным показателем. Кабельные линии с удовлетворительной изоляцией должны иметь стабильные значения токов утечки. При проведении испытания ток утечки должен уменьшаться. Если не происходит уменьшения значения тока утечки, а также при его увеличении или нестабильности тока испытание производить до выявления дефекта, но не более чем 10 мин.*

#### **4.3. Испытание токопроводящей жилы силовых кабелей 6/10 кВ**

С целью своевременного обнаружения возможных повреждений рекомендуется проводить испытания токопроводящей жилы силовых кабелей сразу после прокладки строительных длин на отдельных участках кабельной линии с проложенным кабелем и смонтированными муфтами.

До испытаний на концевых участках должна быть произведена разделка кабеля. Испытания проводятся также после полного монтажа всей кабельной линии. Перед испытаниями также должна быть произведена разделка кабеля у концевых муфт в соответствии с инструкцией по монтажу концевых муфт.

Токопроводящая жила строительной длины кабеля (или всех строительных длин на смонтированной кабельной линии) должна выдержать испытание переменным напряжением  $3U_{\phi}$ , частотой 0,1 Гц в течение 60 минут. Испытательное напряжение прикладывается между жилой кабеля и заземленным экраном.

Перед началом проведения испытаний необходимо убедиться:

-что со стороны испытаний произведена разделка кабеля. (см. стр.16)

В соответствии с **Руководством по эксплуатации «Система испытания СНЧ**

**напряжением 40/60 кВ»** при работе с системой VLF-40kV необходимо:

1. Подключить заземляющий кабель.

Кабель заземления нужно присоединять в предназначенном пункте к однопроводной системе защитного заземления подстанции с использованием земли подстанции и только тогда закрепить заземляющие клеммы на зажимах модуля управления и высоковольтного модуля

2. Подключиться к испытуемому кабелю.

Вставить разъем высоковольтного кабеля в высоковольтный модуль и зафиксировать его поворотом фиксатора. Рабочее заземление подключить в соответствующий разъем для заземления. После этого подключить испытательный кабель к заземленному испытуемому кабелю. (рис. №2)

3. Подключить сетевой кабель.

4. Проведение испытания.

После нажатия на клавишу включения питания «Mains On» вращать ручку/кнопку до появления на дисплее меню: **VLF-Test**. Затем однократным нажатием ручки/кнопки выбрать режим работы: VLF (СНЧ) или DC- и DC+ (постоянное напряжение). Сделанный выбор необходимо подтвердить однократным нажатием на ручку/кнопку. Затем выбрать уровень испытательного напряжения и так же подтвердить однократным нажатием на ручку/кнопку. Установить продолжительность испытания 60 мин. и однократным нажатием на ручку/кнопку подтвердить выбранную продолжительность испытания.

Затем необходимо разблокировать клавишу «HV On» переключателем блокировки замочного типа «Interlok»-перевести в рабочее положение. После чего загорится клавиша «HV On» (зеленая) на время порядка 10 с и может быть активирована в течении этого времени. После этого загорится клавиша выключения высокого напряжения «HV Off» (красная) с учетом предварительно заданных параметров заряда испытательное напряжение будет настроено на выбранный уровень напряжения.

Уровень и полярность этого испытательного напряжения индицируется на аналоговом стрелочном индикаторе и на дисплее. Кроме того на дисплее индицируется ток утечки тестируемого кабеля для опции «Leakage current measurement» (измерение тока утечки)

При нормальной работе системы, выключение источника испытательного напряжения произойдет автоматически, после истечения времени испытания. Выключение источника сопровождается автоматическим разрядом источника напряжения, опорного конденсатора и тестируемого кабеля.

При **проведении испытаний кабеля** не допускается пробоев, скользящих разрядов и увеличения токов утечки свыше указанных в ПУЭ.

Перед окончанием работ необходимо:

- Систему испытания следует выключить после окончания теста; объект испытания, заземленный и закороченный, должен быть отсоединен от системы, после чего можно убрать заземляющий кабель.

- После испытания необходимо соединить токопроводящую жилу с заземленным медным экраном кабеля на время не менее 1 ч.

- Убрать рабочее место, восстановив нарушенные в процессе работы коммутационные соединения (если таковое имело место).

- Сдать наряд (сообщить об окончании работ руководителю или оперативному персоналу).

- Сделать запись в рабочую тетрадь для последующей работы с полученными данными.

- Оформить протокол на проведенные работы

#### **4.4. Периодичность испытаний в процессе эксплуатации.**

Периодичность испытаний может проводиться согласно документации заводо-изготовителей оборудования. Для кабелей ЗАО «АББ Москабель» испытания проводятся согласно п.3.4. ТУ 3530-001-42747015-2005. Для кабелей изготовления «СЕВКАБЕЛЬ ХОЛДИНГ» периодичность испытаний кабелей в процессе эксплуатации должна соответствовать РД 34.45-51.300. Начальная периодичность проведения контроля- один раз в пять лет.

#### **5. Условие испытаний и измерений.**

**Испытание кабелей** производят при положительной температуре окружающей среды, это связано с тем, что в холодное время года, в мороз в случае наличия в кабельной массе или внутри изоляции кабеля частиц воды в замёрзшем состоянии это не будет выявлено при испытании, так как лёд является диэлектриком. Влажность окружающего воздуха имеет значение при проведении высоковольтных испытаний, т.к. конденсат на разрядниках может привести к пробое изоляции и, соответственно, к выходу из строя оборудования (как испытательного, так и испытуемого). Перед проведением высоковольтных испытаний кабельные воронки следует протереть от пыли, грязи и влаги. Атмосферное давление особого влияние на качество проводимых испытаний не оказывает, но фиксируется для занесения данных в протокол.

#### **6. Средства измерений.**

**Измерение сопротивления изоляции кабелей** производят:

- на кабелях с номинальным напряжением менее 3кВ - мегаомметрами на напряжение 1000В;
- на кабелях с номинальным напряжением 3кВ и выше - мегаомметрами на напряжение 2500В.

Проверку целостности жил кабеля производят с помощью мостов постоянного тока, мультиметров или методом амперметра-вольтметра с подачей тока, не превышающего номинальный ток кабельной линии.

Испытательные установки должны быть аттестованы, а приборы - поверены, иметь сертификат соответствия Госстандарта России и регистрацию в Государственном реестре средств измерений.

## 7. Измерение сопротивления изоляции.

Схема для измерения сопротивления изоляции силовых кабельных линий представлена на рис.1.



Рис.1. Схема для измерения сопротивления изоляции силовых кабельных линий.

**Измерение сопротивления изоляции кабелей** проводят на полностью отключенном кабеле.

Перед проверкой необходимо проверить надёжность заземления кабельных воронок, брони и подключить испытательное заземление со специальными зажимами (крокодилами). Второй конец кабеля остаётся свободным, жилы должны быть разведены на достаточное расстояние (примерно 150 - 200 мм). В случае невозможности обеспечить требуемое расстояние между жилами и от жил кабеля до заземлённых частей оборудования, на жилы надеваются изолирующие колпаки или накладки.

Мегаомметром поочерёдно **измеряется сопротивление** жил, при этом на свободные от измерения жилы устанавливается испытательное заземление.

**Измерение сопротивления изоляции** силовых и контрольных кабелей напряжением до 1000В проводят аналогично, при этом измерения производятся между любыми двумя проводниками (между фазами, между фазными жилами и нулём, между фазными жилами и защитным проводником и между нулевым и защитным проводником). При измерении разрешается объединять и нулевой рабочий и нулевой защитный проводники. У четырёхжильных кабелей измерение сопротивления изоляции нулевого проводника производится относительно заземлённых частей электрооборудования.



## 8. Сдача приемка выполненных работ.

Первичные записи рабочей тетради должны содержать следующие данные:

- обработка данных, полученных при испытаниях;
- дату измерений;
- температуру, влажность и давление;
- номинальные, тип оборудования;
- номинальные данные объекта испытаний;
- результаты испытаний: сопротивление изоляции до испытания повышенным напряжением и после испытания, испытательное напряжение, время приложения испытательного напряжения, токи утечки в начале испытаний и перед снятием испытательного напряжения;
- используемую схему испытаний.

Все данные испытаний сравниваются с требованиями НТД, и на основании сравнения выдаётся заключение о пригодности кабелей к эксплуатации.

Все работы по испытанию изоляции кабелей повышенным напряжением в электроустановках заказчика оформляется протоколами в двух экземплярах.

## 9. Меры безопасности при проведении испытаний и охрана окружающей среды.

Перед началом работ необходимо:

- Получить наряд (разрешение) на производство работ
- Подготовить рабочее место в соответствии с характером работы: убедиться в достаточности принятых мер безопасности со стороны допускающего (при работах по наряду), либо принять все меры безопасности самостоятельно (при работах по распоряжению).
- Подготовить необходимый инструмент и приборы.
- При выполнении работ действовать в соответствии с программами (методиками) по испытанию электрооборудования типовыми или на конкретное присоединение.

При проведении высоковольтных испытаний на стационарной установке действовать в соответствии с инструкцией.

Перед окончанием работ необходимо:

- После испытания постоянным напряжением необходимо соединить токопроводящую жилу с заземленным медным экраном кабеля на время не менее 1 ч.
- Убрать рабочее место, восстановив нарушенные в процессе работы коммутационные соединения (если таковое имело место).
- Сдать наряд (сообщить об окончании работ руководителю или оперативному персоналу).
- Сделать запись в рабочую тетрадь для последующей работы с полученными данными.
- Оформить **протокол испытания кабеля**

### 9.1 Проведение измерений с помощью мегаомметра.

Проводить измерения с помощью мегаомметра разрешается выполнять обученным работникам из числа электротехнической лаборатории. В электроустановках напряжением выше 1000В измерения проводятся по наряду, в электроустановках напряжением до 1000В - по распоряжению.

**В тех случаях, когда измерения мегаомметром входят в содержание работ, оговаривать эти измерения в наряде или распоряжении не требуется.**

Измерение сопротивления изоляции мегомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путём предварительного их заземления. Заземление с токоведущих частей следует снимать только после подключения мегаомметра.

При измерении мегаомметром сопротивления изоляции токоведущих частей соединительные провода следует присоединять к ним с помощью изолирующих держателей (штанг). В электроустановках напряжением выше 1000В, кроме того, следует пользоваться диэлектрическими перчатками.

При работе с мегаомметром прикасаться к токоведущим частям, к которым он присоединён, не разрешается. После окончания работы следует снять с токоведущих частей остаточный заряд путём их кратковременного заземления.

## **9.2. Проведение работ с подачей повышенного напряжения от постороннего источника при испытании.**

К проведению испытаний электрооборудования допускается персонал, прошедший специальную подготовку и проверку знаний и требований, содержащихся в разделе 5.1 Правил Безопасности, комиссией, в состав которой включаются специалисты по испытаниям электрооборудования с соответствующей группой.

Испытания электрооборудования, в том числе и вне электроустановок, проводимые с использованием передвижной испытательной установки, должны выполняться по наряду.

Проведение испытаний в процессе работ по монтажу или ремонту оборудования должно оговариваться в строке «Поручается» наряда.

Испытания электрооборудования проводит бригада, в составе которой производитель работ должен иметь группу IV, член бригады - группу III, а член бригады, которому поручается охрана, - группу II.

Массовые испытания материалов и изделий (средства защиты, различные изоляционные детали, масло и т.п.) с использованием стационарных испытательных установок, у которых токоведущие части закрыты сплошным или сетчатым ограждениями, а двери снабжены блокировкой, допускается выполнять работнику, имеющему группу III, единолично в порядке текущей эксплуатации с использованием типовых методик испытаний.

Рабочее место оператора испытательной установки должно быть отделено от той части установки, которая имеет напряжение выше 1000В. Дверь, ведущая в часть установки, имеющую напряжение выше 1000В, должна быть снабжена блокировкой, обеспечивающей снятие напряжения с испытательной схемы в случае открытия двери и невозможность подачи напряжения при открытых дверях. На рабочем месте оператора должна быть предусмотрена отдельная световая, извещающая о включении напряжения до и выше 1000В, и звуковая сигнализация, извещающая о подаче испытательного напряжения. При подаче испытательного напряжения оператор должен стоять на изолирующем ковре.

Передвижные испытательные установки должны быть оснащены наружной световой и звуковой сигнализацией, автоматически включающейся при наличии напряжения на выводе испытательной установки.

Допуск по нарядам, выданным на проведение испытаний и подготовительных работ к ним, должен быть выполнен только после удаления с рабочих мест других бригад, работающих на подлежащем испытанию оборудовании, и сдачи ими нарядов допускающему. В электроустановках, не имеющих местного дежурного персонала, производителю работ

разрешается после удаления бригады оставить наряд у себя, оформив перерыв в работе. При необходимости следует выставить охрану, состоящую из членов бригады, имеющих группу III, для предотвращения приближения посторонних людей к испытательной установке, соединительным проводам и испытательному оборудованию.

Члены бригады, несущие охрану, должны находиться вне ограждения и считать испытываемое оборудование находящимся под напряжением. Покинуть пост эти работники могут только с разрешения производителя работ.

При размещении испытательной установки и испытываемого оборудования в различных помещениях или на разных участках РУ разрешается нахождение членов бригады, имеющих группу III, ведущих наблюдение за состоянием изоляции, отдельно от производителя работ.

Эти члены бригады должны находиться вне ограждений и получить перед началом испытаний необходимый инструктаж от производителя работ.

Снимать заземление, установленное при подготовке рабочего места и препятствующее проведению испытаний, а затем устанавливая их вновь разрешается только по указанию производителя работ, руководящего испытаниями, после заземления вывода высокого напряжения испытательной установки.

Разрешение на временное снятие заземлений должно быть указано в строке «Отдельные указания» наряда.

При сборке испытательной схемы, прежде всего, должно быть выполнено защитное и рабочее заземление испытательной установки. Корпус передвижной испытательной установки должен быть заземлён отдельным заземляющим проводником из гибкого медного провода сечением не менее  $10 \text{ мм}^2$ . Перед испытанием следует проверить надёжность заземления корпуса.

Перед присоединением испытательной установки к сети напряжением 380/220В вывод высокого напряжения её должен быть заземлён.

Сечение медного провода, применяемого в испытательных схемах заземления, должно быть не менее  $4 \text{ мм}^2$ .

Присоединение испытательной установки к сети напряжением 380/220В должно выполняться через коммутационный аппарат с видимым разрывом или через штепсельную вилку, расположенную на месте управления установкой.

Коммутационный аппарат должен быть оборудован устройством, препятствующим самопроизвольному включению, или между подвижным и неподвижным контактами аппарата должна быть установлена изолирующая накладка.

Провод или кабель, используемый для питания испытательной установки от сети напряжением 380/220В, должен быть защищён установленными в этой сети предохранителями или автоматическими выключателями. Подключать к сети передвижную испытательную установку должны представители организации, эксплуатирующие эти сети.

Соединительный провод между испытательной установкой и испытываемым оборудованием сначала должен быть присоединён к её заземлённому выводу высокого напряжения. Этот провод следует закреплять так, чтобы избежать приближения (подхлестывания) к находящимся под напряжением токоведущим частям. При этом сам соединительный провод, соединяющий испытательную установку с испытываемым оборудованием, а также место его присоединения на испытываемом оборудовании должны быть удалены от токоведущих частей, находящихся под напряжением, на расстоянии не менее указанных в табл.

Допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Напряжение, кВ		Расстояние от людей и применяемых ими инструментов и приспособлений, от временных ограждений,	Расстояние от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном
До1	На ВЛ	0,6	1,0
	В остальных электроустановках	Не нормируется (без прикосновения)	1,0
1-35		0,6	1,0
60*, 110		1,0	1,5
150		1,5	2,0
220		2,0	2,5
330		2,5	3,5
400*, 500		3,5	4,5
750		5,0	6,0
800*		3,5	4,5
1150		8,0	10,0

\* -Постоянный ток

**Примечание:**

Оттягивать провода с целью увеличения этих расстояний от токоведущих частей запрещается.

Присоединять соединительный провод к фазе, полюсу испытуемого оборудования или к жиле кабеля и отсоединять его разрешается по указанию руководителя испытаний и только после их заземления, которое должно быть выполнено включением заземляющих ножей или установкой переносных заземлений.

Перед каждой подачей испытательного напряжения производитель работ должен:

- Проверить правильность сборки схемы и надёжность рабочих и защитных заземлений;
- Проверить, все ли члены бригады и работники, назначенные для охраны, находятся на указанных им местах, удалены ли посторонние люди и можно ли подавать испытательное напряжение на оборудование;
- Предупредить бригаду о подаче напряжения словами «Подаю напряжение» и, убедившись, что предупреждение услышано всеми членами бригады, снять заземление с вывода испытательной установки и подать на нее напряжение 380/220В.

С момента снятия заземления с вывода установки вся испытательная установка, включая испытываемое оборудование и соединительные провода, должна считаться находящейся под напряжением и проводить какие-либо пересоединения в испытательной схеме и на испытываемом оборудовании не допускается.

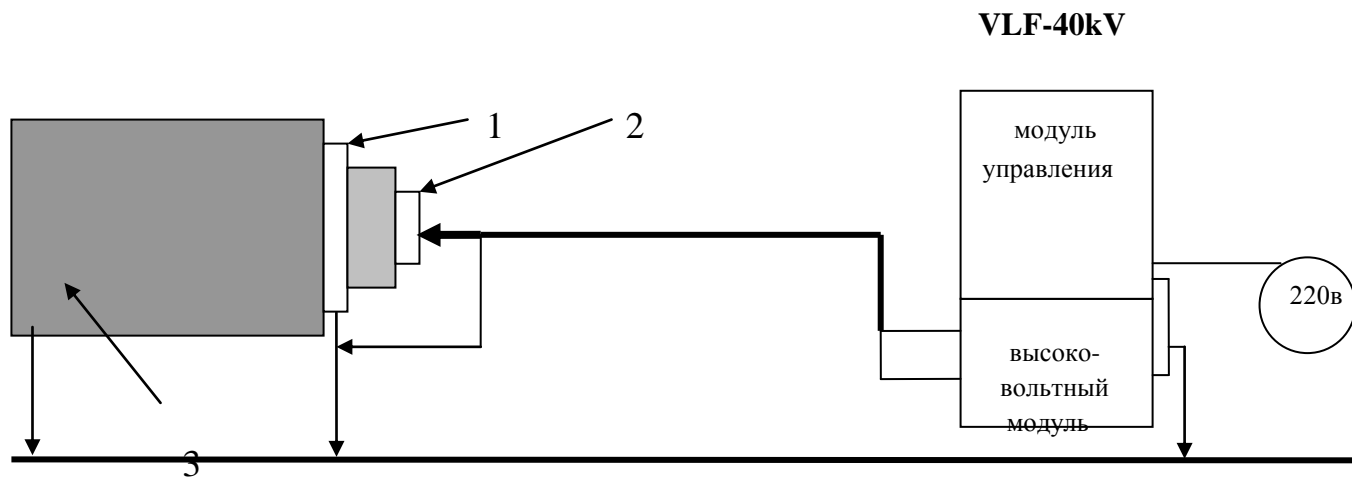
Не допускается с момента подачи напряжения на вывод установки находиться на испытываемом оборудовании, а также прикасаться к корпусу испытательной установки, стоя на земле, входить и выходить из передвижной лаборатории, прикасаться к кузову передвижной лаборатории.

После окончания испытаний производитель работ должен снизить напряжение испытательной установки до нуля, отключить её от сети напряжением 380/220В, заземлить

вывод установки и сообщить об этом бригаде словами «Напряжение снято». Только после этого допускается пересоединять провода или в случае полного окончания испытания отсоединять их от испытательной установки и снимать ограждения.

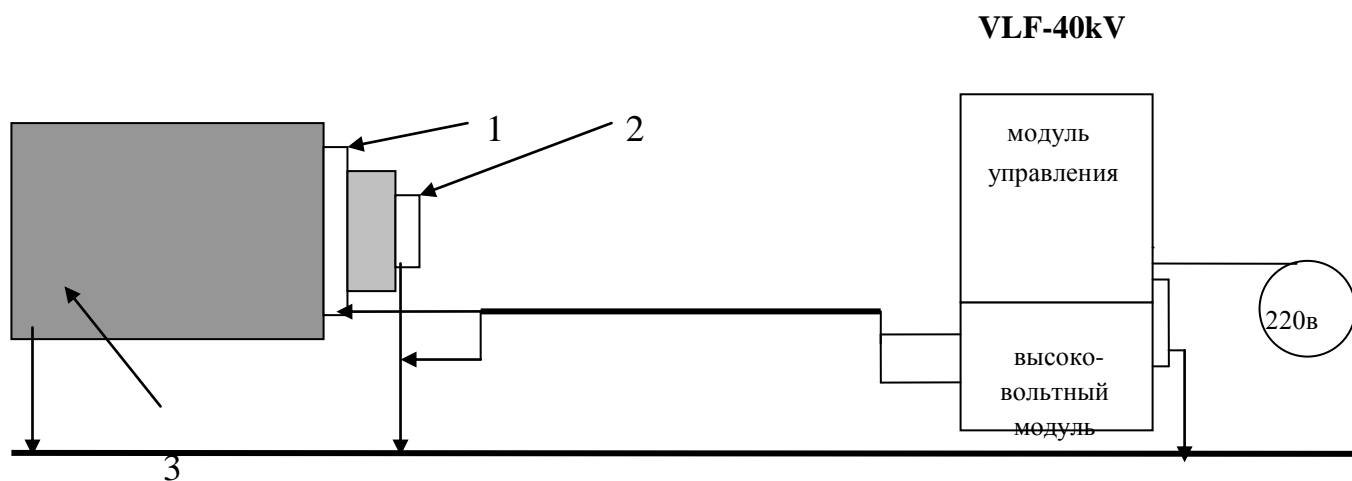
После испытания оборудования со значительной емкостью (кабели, генераторы) с него должен быть снят остаточный заряд специальной разрядной штангой.

Образцы кабелей с разными видами повреждений, в том числе с заводскими дефектами, рекомендуется сохранять в лаборатории для использования в качестве наглядных пособий при обучении персонала, а также для предоставления их экспертам ( при предъявлении рекламаций, арбитражных разбирательствах и т.д. )



**Рис.2. Схема подсоединения для испытания токопроводящей жилы:**

1. Медный экран, 2. Токопроводящая жила, 3. Силовой кабель



**Рис.3 Схема подсоединения для испытания оболочки (экрана) силовых кабелей:**

1. Медный экран, 2. Токопроводящая жила, 3. Силовой кабель

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**нормативных и руководящих документов**

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 6 издание ,переработанное и дополненное Москва ,Главгосэнергонадзор России 2000г
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ),7 издание.1999-2004г.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей(ПТЭЭП).Изд.СПб,2003г.Введены с 1 июля 2003г.
4. Межотраслевые Правила по охране труда (Правила безопасности)при эксплуатации электроустановок( ПОТ Р М-016-2001;РД 153-34.0-03.150-00).Введены с 1 июля 2001г.
5. РД 34.45-51.300-97 Объем и нормы испытания электрооборудования РАО ЕЭС России М.1998г.
6. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. Минэнерго РФ, приказ №261 от 30.06.2003г.