

«УТВЕРЖДАЮ»

« » 20 г.

**МЕТОДИКА
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ КАБЕЛЬНЫХ
ЛИНИЙ 6-10КВ**

город
20

Содержание	стр.
1. Назначение методики выполнения измерений	3
2. Условия проведения измерений	3
3. Метод измерения-испытания	3
3.1 Измерение сопротивления изоляции кабеля.....	3
3.2 Испытание повышенным напряжением.....	3
4. Средства измерения	5
5. Выполнение измерений	5
5.1 Подготовка к выполнению измерений	5
5.2 Измерение сопротивления изоляции кабельной линии.....	5
5.3 Испытание повышенным выпрямленным напряжением изоляции кабельной линии	5
6. Обработка и вычисление результатов измерений	6
7. Оформление результатов измерений.....	6
8. Требования к безопасности выполняемых работ.....	6
9. Форма протокола.....	9

1. Назначение методики выполнения измерений.

Данная методика предназначена для выявления дефектов и оценки общего состояния силовых кабелей 6-10 кВ. Эти испытания необходимы для обеспечения бесперебойного питания электроприёмников и безаварийной работы электрооборудования. В нее входит измерение сопротивления изоляции кабеля и испытание повышенным напряжением кабельной линии.

2. Условия проведения измерений.

Испытание силовых кабелей 6-10 кВ проводится в атмосферных условиях близких к нормальным:

температура окружающего воздуха $-30 + 40$ С

относительная влажность воздуха не более 90 %.

3. Метод измерения-испытания.

3.1. Измерение сопротивления изоляции кабеля.

Измерение сопротивления изоляции кабеля производится мегаомметром на 2500В в течении 60с, для каждой жилы в отдельности или группы жил одной фазы при двух других заземленных жилах или группы жил. Для силовых кабелей напряжением до 1 кВ сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 Мом. Сопротивление изоляции кабелей выше 1 кВ не нормируется.

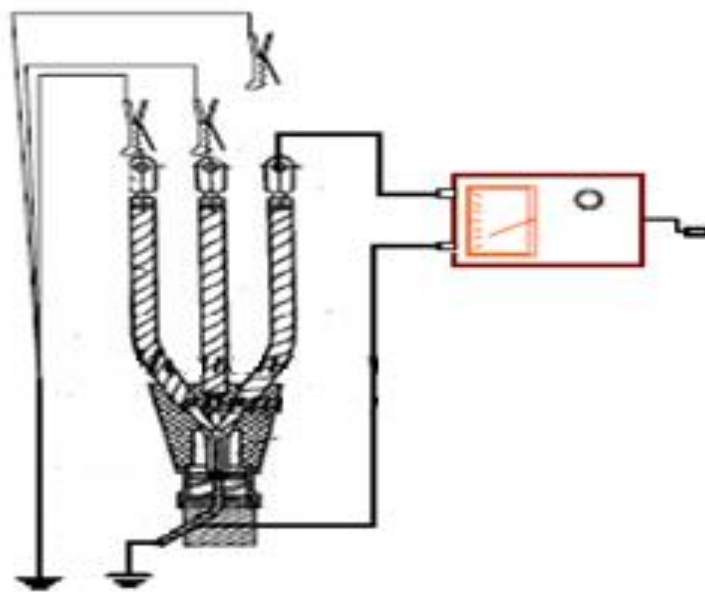


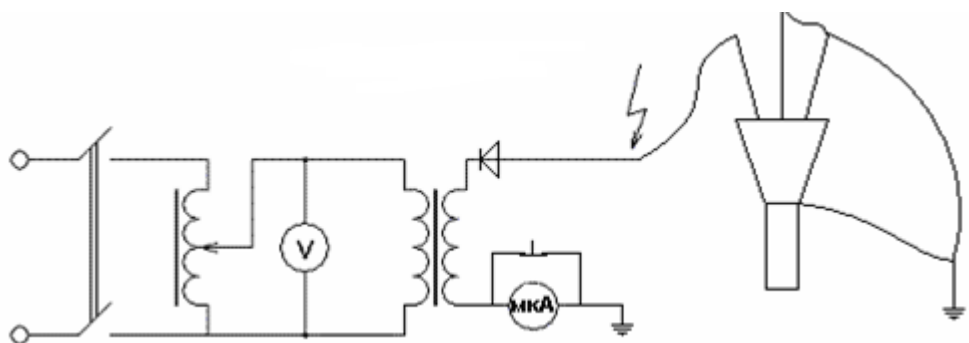
Рисунок №1

При измерениях в эксплуатации показания мегомметра не служат основанием для оценки изоляции кабельной линии, поскольку в значительной степени сопротивление изоляции кабеля определяется состоянием концевых разделок и зависит от длины кабеля. Проверка кабеля мегомметром позволяет выявить лишь грубые развитые дефекты (замыкание на землю или между жилами, обрыв жил), а также различного рода упущения, допущенные при ремонте кабеля.

3.2. Испытание повышенным напряжением.

Основным критерием удовлетворительного состояния кабелей является испытание повышенным выпрямленным напряжением каждой жилы относительно оболочки и двух других заземленных жил. Схема испытания изоляции кабеля повышенным выпрямленным напряжением показана на рисунке 2

Рисунок №2



После каждого испытания повышенным напряжением производят повторное измерение сопротивления изоляции с помощью мегаомметра для того, чтобы убедиться, что испытания не ухудшили состояния изоляции кабеля. У кабелей до 10 кВ значение тока утечки не должно превышать 300 мкА, а асимметрия токов утечки по фазам должна быть не более 8-10 %. Значения допустимых токов утечки для КЛ 6-10кВ приведены в таблице №2.

Значения испытательного выпрямленного напряжения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Вид испытаний	Испытательное напряжение (кВ) для кабельных линий		
	Кабели с бумажной изоляцией		
	До 1кВ	6кВ	10кВ
П	6	36	60
К	2,5	36	60
М	-	36	60
Вид испытаний	Кабели с пластмассовой изоляцией		
	До 1кВ*	6кВ	10кВ
	П	3,5*	36
К	-	36	60
М	-	36	60
Вид испытаний	Кабели с резиновой изоляцией		
	3кВ	6кВ	10кВ
	П	6	12
К	6	12	20
М	6**	12**	20**

* - испытание повышенным напряжением одножильных кабелей с пластмассовой изоляцией без брони (экранов), проложенных в воздухе, не производится.

** - после ремонтов, не связанных с ремонтом кабеля, изоляция проверяется мегаомметром на напряжение 2500В, а испытание повышенным выпрямленным напряжением не производится.

Таблица 2

Кабели напряжением (кВ)	Испытательное напряжение (кВ)	Допустимые значения токов утечки (мА)	Допустимые значения коэф. асимметрии
6	36	0,2	8
10	45	0,3	8
	50	0,5	8
	60	0,5	8

4. Средства измерения.

Для измерения сопротивления изоляции кабеля применяют мегаомметр ЭСО 202/2Г. Диапазон измерения от 0 до 10000 МОм. Класс точности 1,5.

Для проведения испытаний кабелей повышенным напряжением используем передвижную установку АИД-70. Выпрямленное испытательное напряжение - 0-70кВ, переменное напряжение от 0 – 50кВ.

5. Выполнение измерений.

5.1 Подготовка к выполнению измерений.

Перед началом проведения измерений— испытаний необходимо:

- ознакомиться со схемой прокладки и наличием муфт кабельной линии (если имеется);
- отключить испытываемый кабель и выполнить технические и организационные мероприятия;
- произвести визуальный осмотр концевых муфт.

5.2 Измерение сопротивления изоляции кабельной линии.

Установить прибор (мегаомметр) в горизонтальное положение. Снять крышку прибора, подключить испытательные провода к прибору и к испытываемому кабелю (перед подключением проверить отсутствие напряжения в кабеле). Установить переключатель измерительных напряжений в нужное положение.

Для проведения измерений необходимо вращать ручку мегаомметра со скоростью 120-140 оборотов в минуту. Через 60 сек после вращения рукоятки произвести отсчет измеряемого значения сопротивления по шкале. При необходимости определения коэффициента абсорбции показания снимают после 15 и 60 секунд вращения рукоятки.

После проведения измерения мегаомметром необходимо снять остаточный заряд с жилы кабеля, посредством её кратковременного заземления. Аналогичные замеры сопротивления изоляции провести при других сочетаниях жил. Замеренные сопротивления изоляции кабельной линии записать в рабочую тетрадь, для последующего сравнения с замерами, полученными после испытания повышенным напряжением.

5.3 Испытание повышенным выпрямленным напряжением изоляции кабельной линии.

Сборка схемы, для испытания повышенным напряжением производится согласно инструкции по эксплуатации установки АИД-70, разработанной заводом изготовителем. Высоковольтный вывод испытательной установки присоединить к одной из жил кабеля, на другие жилы наложить переносное заземление. Подать на испытательную установку питание. Снять заземление с высоковольтного вывода испытательной установки и начать плавный подъем напряжения со скоростью 1-2 кВ/с до необходимого испытательного напряжения. При этом постоянно вести наблюдение за характером изменения тока утечки и напряжения. По достижении испытательного напряжения произвести отсчет времени испытания. На последней минуте испытания произвести отсчет тока утечки, по шкале миллиамперметра, с последующей записью в рабочую тетрадь. По истечении времени испытания произвести снижение испытательного напряжения до нуля и заземление высоковольтных выводов установки. Аналогичные операции провести с другими жилами кабельной линии.

Испытание повышенным напряжением одножильных кабелей производится с подачей напряжения испытания на жилу относительно корпуса (брони) кабеля.

После каждого испытания производят повторное измерение сопротивления изоляции с помощью мегаомметра для того, чтобы убедиться, что испытания не ухудшили состояния изоляции кабеля.

6. Обработка и вычисление результатов измерений.

Если асимметрия токов утечки по фазам, т. е. наибольшее отношение токов утечки, превышает 8-10, то это является признаком дефекта кабельной линии (обычно плохая разделка муфт). Результаты испытаний кабелей считаются удовлетворительными, если при испытаниях не произошло пробоя, не отмечено нарушение изоляции, не наблюдалось резких бросков тока в сторону увеличения и напряжения в сторону уменьшения, ток утечки в период приложения максимального напряжения не возрастал и не превышал допустимых значений, не наблюдалось скользящих разрядов, сопротивление изоляции осталось неизменным (до и после испытания повышенным напряжением).

7. Оформление результатов измерений.

Результаты измерений, обработки и вычислений заносятся в рабочую тетрадь, затем составляется протокол.

8. Требования к безопасности выполняемых работ.

К проведению испытаний электрооборудования допускается персонал, прошедший специальную подготовку и проверку знаний и требований, содержащихся в разделе XXXIX Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, комиссией, в состав которой включаются специалисты по испытаниям оборудования, имеющие группу V - в электроустановках напряжением выше 1000 В и группу IV - в электроустановках напряжением до 1000В.

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 выставлять 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 устанавливать 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 мм². 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 мм².

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 на расстояние менее указанного в таблице 1 Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Присоединять соединительный провод к фазе, полюсу испытываемого 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.

Начальник электролаборатории

ПРОТОКОЛ № _____

испытания кабеля

« »

20 г.

Где _____

1.1 Произведен внешний осмотр кабельной линии, замечаний нет. Бирка на конце КЛ в удовлетворительном состоянии.

1.2 Измерение сопротивления изоляции:

трасса		сечение		длина			марка	причина испытания: профилактика, перед монтажом, после монтажа	
				столб.	соед.	вором.			
фаза	вид тока	накал В	испытат. напряж., кВ	утечка, мА	продолж. испытан. минут	сопрот. изоляц. МОм	емкость мФ	явления, наблюдавш. при испытании	
К-З+Ж+N	пост.								
Ж-К+З+N	пост.								
З-К+Ж+N	пост.								
К-N	пост.								
Ж-N	пост.								
З-N	пост.								

1.3 При повторном, после высоковольтных испытаний, измерении сопротивление изоляции кабеля ее величина не уменьшалась, по сравнению с величиной, измеренной до проведения высоковольтных испытаний.

При испытании изоляции повышенным напряжением не наблюдался пробой или скользящие заряды; величина тока утечки была стабильна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: На момент проверки параметры измерений соответствует / не соответствует требованиям (ненужное зачеркнуть)

ПТЭЭП (п. 2.4.28). Кабель годен / не годен к дальнейшей эксплуатации. (ненужное зачеркнуть)

ПРИБОРЫ	№ п/п	Наименование прибора	Тип	№ прибора	Класс точности	Дата след. проверки	Примечания	

Испытание производили: _____

Начальник электролаборатории: _____ / _____ /
(Подпись)

Инженер-электрик _____ / _____ /
(Подпись)