

МЕТОДИКА
по проведению измерений сопротивления изоляции,
испытания изоляторов и сборных шин

Содержание:	стр.
1. Область применения	3
2. Объект испытания.	6
3. Определяемые характеристики.	7
3.1 Внешний осмотр.....	7
3.2. Измерение сопротивления изоляции.....	7
3.3. Испытание повышенным напряжением.....	7
3.4. Контроль контактных соединений сборных и соединительных шин.....	8
3.5. Измерение переходных сопротивлений.....	8
3.6. Контроль сварных соединений сборных и соединительных шин.....	8
4. Условия испытаний и измерений	8
5. Средства измерений.	8
6. Порядок проведения испытаний и измерений.....	9
6.1. Измерение сопротивления изоляции кабельной линии.....	9
6.2. Испытание повышенным напряжением.....	10
6.3. Контроль контактных соединений сборных и соединительных шин.....	10
7. Обработка данных, полученных при испытаниях.....	11
8. Меры безопасности при проведении испытаний и охрана окружающей среды.....	11
9. Проведение работ с подачей повышенного напряжения от постороннего источника при испытании.....	12
10. Формы протоколов.....	15

1. Область применения

Рекомендации настоящей методики распространяются на измерения сопротивления изоляции и испытания изоляторов и шин всех типов и напряжений.

Изоляторы предназначены для электрической изоляции токоведущих частей друг от друга и от земли, а также для крепления к ним токоведущих частей и восприятия механических усилий, возникающих при протекании по токоведущим частям токов короткого замыкания.

Материалом для изготовления изоляторов является высококачественный фарфор, который по поверхности покрывается глазурью, стеклом, для изоляторов напряжением до 1000В могут использоваться различные виды пластика.

Изоляторы подразделяются на аппаратные, применяемые в аппаратуре; стационарные, применяемые в распределительных устройствах, и линейные, используемые в основном на воздушных линиях электропередачи и в гибкой ошиновке.

Стационарные изоляторы в свою очередь подразделяются на опорные и проходные, изготавливаемые для внутренней и наружной установки. Опорные изоляторы предназначены для крепления шинных конструкций и других токоведущих частей. Внешний вид опорного изолятора типа ОБ для внутренней установки показан на рисунке 1.

Проходные изоляторы имеют вмонтированные медные стержни или шины, пропущенные сквозь втулку изолятора; эти изоляторы, кроме крепления шин, дают ещё возможность осуществить проход токоведущих частей сквозь стены, перекрытия и полки распределительных устройств.

Армирование металлических деталей на изоляторах при их изготовлении производится цементными замазками с фарфоровой мукой

Для внутренней установки опорные и проходные изоляторы изготавливают на напряжение в 6, 10 и 35кВ, четырёх групп, характеризующихся разрушающей и допускаемой нагрузкой на изгиб:

Группа А – разрушающая нагрузка 375кг.

Группа Б – разрушающая нагрузка 750кг.

Группа В – разрушающая нагрузка 1250кг.

Группа Д – разрушающая нагрузка 2000кг

Допускаемая нагрузка принимается равной 60% от разрушающей.

Опорный изолятор на рисунке 1 имеет полый фарфоровый корпус, снабженный чугунным наконечником и нижнем чугунным фланцем. Колпачок имеет отверстия с резьбой для закрепления на нём шинных конструкций, а фланец – отверстия для крепления изолятора к стене или опорной конструкции и болт для присоединения заземления.

Фланцы опорных изоляторов могут иметь круглую, овальную и квадратную форму. Малогабаритные опорные изоляторы вместо наружного колпачка и фланца имеют соответствующие металлические детали, вмонтированные внутрь фарфорового корпуса.

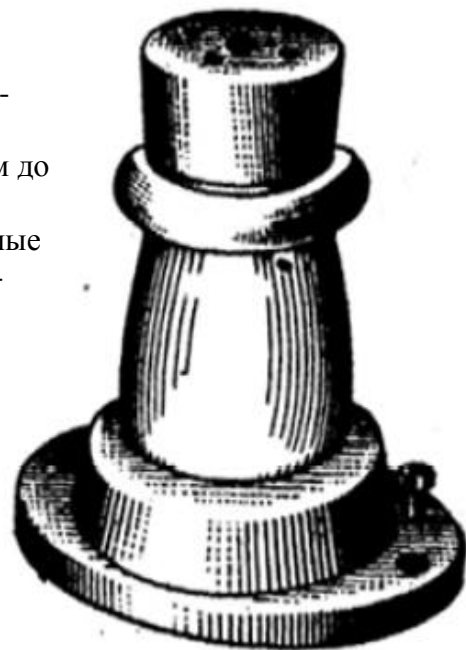


Рисунок 1. Изолятор опорный типа ОБ



Рисунок 2. Изолятор типа ИИТ-35.

Проходной изолятор (рисунок 3) состоит из фарфоровой покрывки 2, имеющей форму двухстороннего конуса; в средней части покрывки закреплён чугунный фланец 3 с отверстиями для крепёжных болтов и болтом для присоединения заземления. В торцах изолятора размещаются специальной формы стальные шайбы 4, в которых закрепляются токоведущий плоский или круглый стержень 1. Такие проходные изоляторы изготавливаются на номинальные токи до 1000А.

Для больших значений номинального тока применяются шинные проходные изоляторы (рисунок 4). Эти изоляторы не имеют токоведущего стержня. При монтаже через такие изоляторы пропускают шины, закрепляемые стальными планками, которые с помощью болтов крепятся к чугунным колпачкам на торцах изолятора.

Шинные проходные изоляторы изготавливаются на напряжение 10кВ, трёх групп механической прочности:

Группа I – нагрузка 2000кг.

Группа II – нагрузка 3000кг.

Группа III – нагрузка 4000кг.

Фарфоровая покрывка проходных изоляторов разделяется на две неравные по длине части. Более длинная часть имеет от фланца участок цилиндрической формы, длиной до 100 мм, предназначенный для помещения внутри стены, перекрытия или плиты, через которые осуществляются проход токоведущей части.

Каждый тип изолятора маркируется буквами и цифрами, определяющими назначение и характеристику изолятора по группе механической прочности, напряжению и току (для проходных изоляторов).

Ниже приведены примеры маркировки изоляторов для внутренней установки.

Опорные изоляторы: ОА-6кВ – опорный изолятор группы А на напряжение 6кВ с круглым фланцем; ОД-10кВ – опорный изолятор группы Д на напряжение 10кВ с квадратным фланцем; ОМА-10кВ – опорный малогабаритный изолятор на Напряжение 10кВ.

Проходные изоляторы: ПА-6/400 – проходной изолятор группы А на напряжение 6кВ и номинальный ток 400А, ПБ-10/600 – проходной изолятор группы Б на напряжение 10кВ и номинальный ток 600А.

Опорные изоляторы для наружной установки изготавливаются на напряжение 6, 10, 35 и 110кВ двух видов: штыревые и стержневые.

Опорно-штыревые изоляторы состоят из одного или нескольких фарфоровых элементов, чугунного колпачка с отверстиями для крепления ошиновки, и чугунного штыря, отлитого заодно с фланцем, на котором собственно и крепится изолятор.

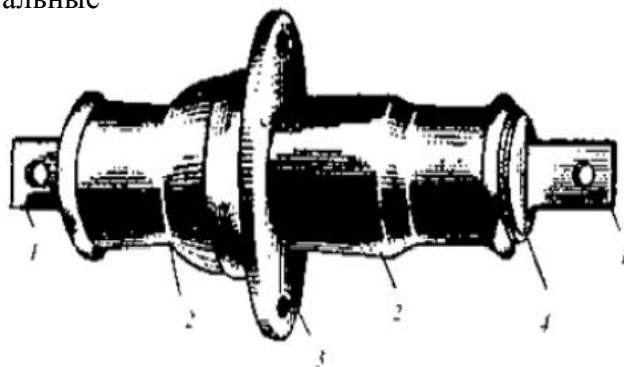


Рисунок 3. Проходной изолятор ПБ-10/600 для внутренней установки.

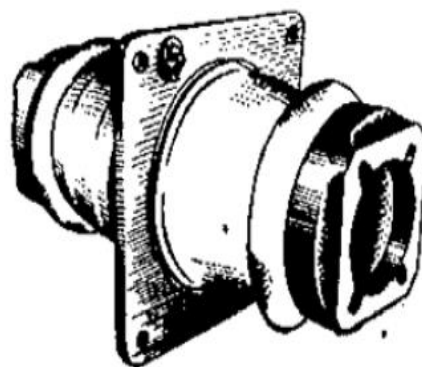


Рисунок 4. Проходной изолятор ВШН для внутренней установки.



Рисунок 5. Изолятор СО-35

Опорно–штыревые изоляторы 35кВ изготавливаются двух видов: ШТ-35 (рисунок 2) и ИШД-35.

Изолятор ШТ-35 имеет два фарфоровых элемента и обладает меньшей механической прочностью чем ИШД-35, который состоит из трёх фарфоровых элементов.

Опорно-стержневые изоляторы СО-35 имеют сплошное (монолитное) фарфоровое тело, армированное с обоих торцов одинаковыми чугунными колпачками, по окружности которых расположены четыре отверстия с резьбой.

При необходимости эти изоляторы также монтируются в колонки, при этом между колпачками соединяемых изоляторов ставится промежуточная стальная коробка, через внутреннюю полость которой ввёртываются болты в отверстия колпачков верхнего и нижнего изолятора.

Проходные изоляторы для наружной установки имеют

большие размеры по сравнению с проходными изоляторами для внутренней установки и сторона изолятора, которая выходит на внешнюю сторону здания, имеет большие размеры, и, более развитую поверхность.

Маркировка проходных изоляторов для наружной установки на напряжение 6, 10 и 35кВ такая же, что и для внутренних, но с добавлением буквы Н (например ПНБ-10/600). Внешний

вид проходного изолятора наружной установки показан на рисунке 6.

Линейные изоляторы бывают подвесные и штыревые. Подвесные изоляторы изготавливаются из фарфора и стекла, также как и штыревые. Внешний вид этих изоляторов показан на рисунке 7.

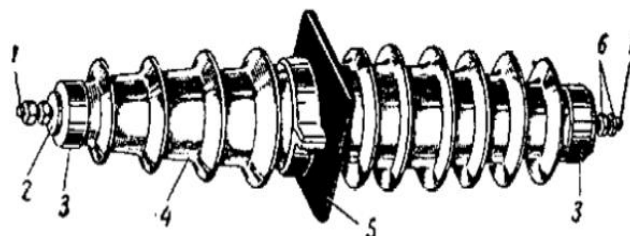


Рисунок 6. Проходной изолятор для наружной установки ПНБ-35/600.
1-токоведущий стержень, 2-центрирующая шайба, 3-колпачки, 4-фарфоровая
покрышка, 5-фланец, 6-гайки для крепления шин.

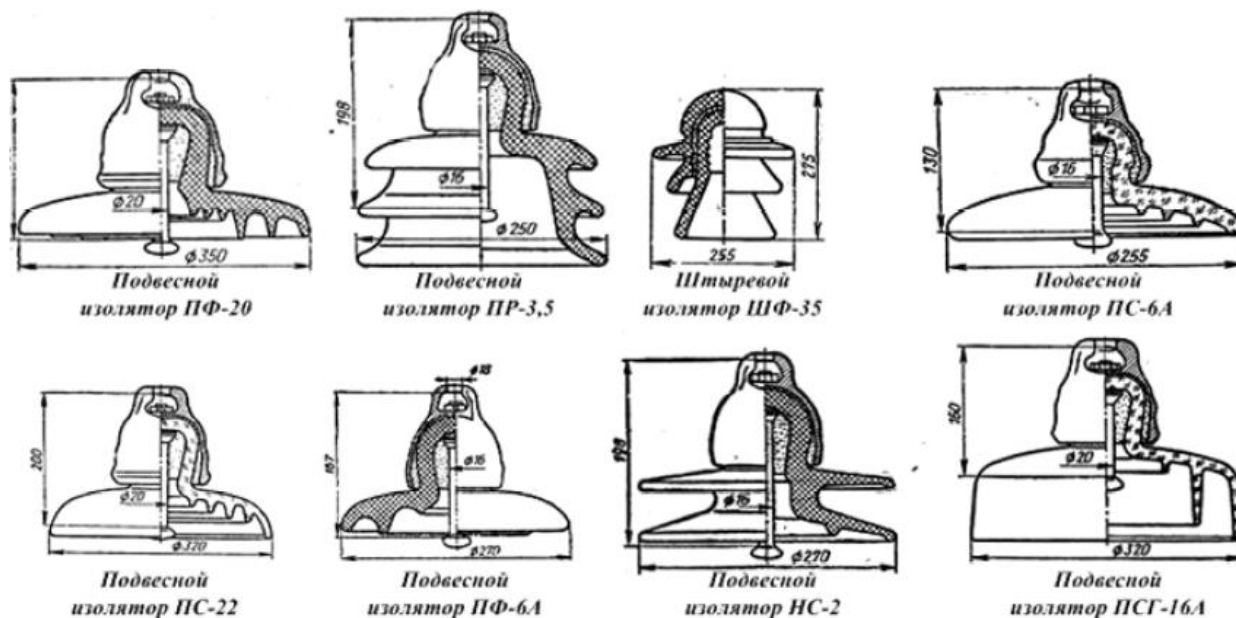


Рисунок 7. Линейные изоляторы

Шины электротехнического назначения выпускаются медными и алюминиевыми. Медные шины выпускаются следующих марок: ШММ – шины медные мягкие, ШМТ – шины медные твёрдые, ШМТВ – шины медные твёрдые из бескислородной меди.

Обозначения размеров шин такие же как для прямоугольной проволоки: а – меньшая сторона (толщина), b – большая сторона (ширина). Номинальный размер шин по стороне b

составляет от 16 до 120 мм. Минимальное сечение выпускаемых медных шин 180 мм², максимальное – 1500 мм². Предельные отклонения размеров шин по сторонам а и b находятся в пределах от ±0,02 до 0,35 мм в зависимости от размеров шин. Неизолированные алюминиевые шины прямоугольного сечения марки ШАТ (шины алюминиевые твёрдые), предназначенные для токопроводов, распределительных устройств, сборок и других электротехнических целей, выпускаются по ТУ 16-705.002-77. Номинальные размеры, расчётные сечения и предельные отклонения шин по ширине (большей стороне b) должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1.

Размеры шин по стороне b (мм)	Номинальный размер шин по стороне а (мм)						
	3	4	5	6	8	10	12
10 ±0,4	30	40	-	-	-	-	-
12 ±0,5	36	48	-	-	-	-	-
15 ±0,5	45	60	-	-	-	-	-
20 ±0,5	60	80	-	-	-	-	-
25 ±0,6	75	100	-	-	-	-	-
30 ±0,6	90	120	150	-	-	-	-
40 ±0,9	120	160	200	-	-	-	-
50 ±0,9	-	-	250	300	-	-	-
60 ±1,0	-	-	300	360	480	600	-
80 ±1,0	-	-	400	480	640	800	-
100 ±1,2	-	-	-	600	800	1000	1200
120 ±1,2	-	-	-	-	960	1200	1440

Для изготовления шин используется алюминий марки АД0 и алюминиевого сплава марки АД31. Удельное электрическое сопротивление шин из алюминия марки АД0 – не более 0,029 мкОм, для шин из сплава алюминия марки АД31 – не более 0,035 мкОм.

Изолированные шины и токопроводы могут изготавливаться как из меди так и из алюминия и алюминиевых сплавов. Изолируются в большинстве случаев каждая из фаз отдельно.

Шины ОРУ могут изготавливаться из проводов, которые применяются для ВЛ.

Провода могут быть как алюминиевыми (в различных сочетаниях), так и медными. В таких случаях шины закрепляются на опорах и порталах с помощью подвесных изоляторов или гирлянд из нескольких изоляторов.

Ошиновка ОРУ может выполняться из металлических полых конструкций. Такое выполнение ошиновки применяется на блочных ОРУ для соединений секционных разъединителей.

После разъединителей соединение коммутационных аппаратов выполняется из провода, при этом ошиновка закреплена на самих аппаратах (выключателях, ОПНах, трансформаторов тока).

2. Объект испытания.

Для обнаружения дефектов в фарфоре изоляторы подвергаются различного рода электрическим, механическим и другим испытаниям. В объём эксплуатационных испытаний изоляторов входит: измерение сопротивления изоляции, испытание повышенным напряжением, проверка изоляторов с помощью штанги и т.п.

Реже, в порядке накопления опыта, применяются другие методы обнаружения дефектов в изоляторах: дефектоскопия, ультразвуковой метод, импульсный и др.

Для стеклянных изоляторов внешний осмотр заменяет собой электрические испытания. Это связано с тем, что возникновение какого-либо дефекта в закалённом стекле приводит обычно к разрушению изолятора.

Наиболее широкое применение для жесткой ошиновки имеют алюминиевые шины, а для гибкой ошиновки сталеалюминиевые провода.

Размеры шин, их сечение и конструктивное выполнение зависит от конкретных условий распределительного устройства, тока и напряжения. При больших значениях тока шины могут изготавливаться в виде пакетов.

В конечном итоге шины закреплены на изоляторах, и испытание шин сводится к испытанию изоляторов, которые используются в данном распределительном устройстве. В связи с выше сказанным, шинопроводы сборные и соединительные испытываются в объемах испытания изоляторов с добавлением испытания контактных соединений шин.

3. Определяемые характеристики.

3.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре изоляторов проводится их осмотр на предмет наличия сквозных или поверхностных трещин, скола фарфора (более 25%), оплавления или ожогов глазури, стойкого загрязнения поверхности, пористости материала, искривления и выполазания штырей и стержней изоляторов, трещин в металлических шапках и фланцах. При внешнем осмотре также проверяется: состояние армировочной замазки и влагостойкого покрытия; надёжность армировки металлических деталей изолятора; параллельность колпачка и фланца у опорных изоляторов. При наличии данных дефектов изоляторы бракуются.

При внешнем осмотре сборных и соединительных шин проводится осмотр изоляторов, на которые данные шины установлены, а также качество соединений данных шин и качество их крепления.

3.2. Измерение сопротивления изоляции.

При монтаже изоляторов сопротивление изоляции измеряется непосредственно перед установкой изоляторов. Сопротивление каждого изолятора или каждого элемента многоэлементного изолятора должно быть не менее 300 МОм. Сопротивление проходных изоляторов должно быть не менее 500 МОм (ПТЭЭП приложение 3.9).

Измерение сопротивления изоляции сборных и соединительных шин сводятся к измерению сопротивления изоляции изоляторов, на которых эти шины установлены.

3.3. Испытание повышенным напряжением.

Значения испытательного напряжения приведены в таблице 2 и 3.

Вновь устанавливаемые многоэлементные или подвесные изоляторы должны испытываться повышенным напряжением 50кВ частоты 50Гц, прикладываемым к каждому элементу изолятора.

Длительность испытательного напряжения – 1 минута.

Класс напряжения электрооборудования (кВ)	Испытательное напряжение (кВ)		
	На заводе - изготовителе	Пред вводом в эксплуатацию и в эксплуатации	
		Фарфоровая изоляция	Другие виды изоляции
До 0,66	2,0	1	1
3	24,0	24,0	21,6
6	32,0	32,0	28,8
10	42,0	42,0	37,8
15	55,0	55,0	49,5
20	65,0	65,0	58,5
35	95,0	95,0	85,5

Таблица 2.

Таблица 3.

Номинальное напряжение, кВ	Испытательное напряжение, кВ		
	Керамические изоляторы, испытываемые отдельно	Аппаратные проходные изоляторы с основной керамической изоляцией	вводы и проходные изоляторы с основной жидкой или бакелитовой изоляцией
3	25	24	21,6
6	32	32	28,8
10	42	42	37,8
15	57	55	49,5
20	68	65	58,5
35	100	95	85,5

3.4. Контроль контактных соединений сборных и соединительных шин.

Контроль затяжки болтов контактных соединений шин выполненных с помощью соединительных плашек, петлевых переходных, соединительных переходных, ответвительных, аппаратных зажимов проводится с применением инструмента и приспособлений, применяемого для их монтажа.

3.5. Измерение переходных сопротивлений.

Измеряется переходное сопротивление всех болтовых соединений неизолированных проводов ВЛ напряжением 35-750 кВ, шин и токопроводов на номинальный ток 1000А и более, контактных соединений шин ОРУ 35кВ и выше.

На ВЛ сопротивление участка провода с соединителем не должно более чем в 2 раза превышать сопротивление участка целого провода такой же длины; для соединителей на подстанциях соотношение измеренных сопротивлений не должно быть более 1,2.

Периодичность контроля – не реже 1 раза в 6 лет.

На практике контактное соединение считается удовлетворительным, если его сопротивление не превышает 0,05 Ом.

3.6. Контроль сварных соединений сборных и соединительных шин.

В сварном соединении не должно быть трещин, прожогов, кратеров. Длина непроваренного сварного шва должна быть не более 10% его длины при глубине более 15% толщины свариваемого металла; суммарное значение непроваров, подрезов, газовых пор и вольфрамовых включений в швах свариваемых из алюминиевых шин должно быть не более 15% толщины свариваемого металла в каждом рассматриваемом сечении.

4. Условия испытаний и измерений

Испытание изоляторов и шинопроводов производят при температуре окружающей среды не ниже +100С.

Влажность окружающего воздуха имеет значение при проведении высоковольтных испытаний, т.к. конденсат на изоляторах может привести к пробое изоляции и, соответственно, к выходу из строя оборудования (как испытательного, так и испытуемого). Перед проведением высоковольтных испытаний изоляторы следует протереть от пыли, грязи и влаги.

Атмосферное давление особого влияние на качество проводимых испытаний не оказывает, но фиксируется для занесения данных в протокол.

5. Средства измерений.

Шинопроводы подвергаются испытаниям в собранном виде, с установленными на них всеми деталями и узлами, которые могут повлиять на результат испытаний.

Перед испытанием производится внешний осмотр, проверка целостности изоляторов, целостности изоляции.

Измерение сопротивления изоляции производят мегомметром ЭСО 202/2Г на напряжение 2500В.

Измерение сопротивления контактных соединений производится мостом постоянного тока Р334, который позволяют произвести замеры с точностью до 0,001 Ом.

Испытание повышенным напряжением промышленной частоты производят с помощью

Испытательного аппарата АИД-70.

Для контроля качества болтовых соединений используют слесарные инструменты в виде гаечных ключей и т.п.

Для контроля сварочных швов применяют (при необходимости) фонари для освещения в тёмных помещениях.

Все приборы должны быть поверены, а испытательные установки аттестованы в соответствующих государственных органах (ЦСМ).

6. Порядок проведения испытаний и измерений.

6.1. Измерение сопротивления изоляции.

Измерение сопротивления изоляции проводим мегомметром ЭСО 202/2Г в соответствии со схемами на рисунке 8. Измерение сопротивления изоляции шин производим мегомметром на 2500В в течение 60с.

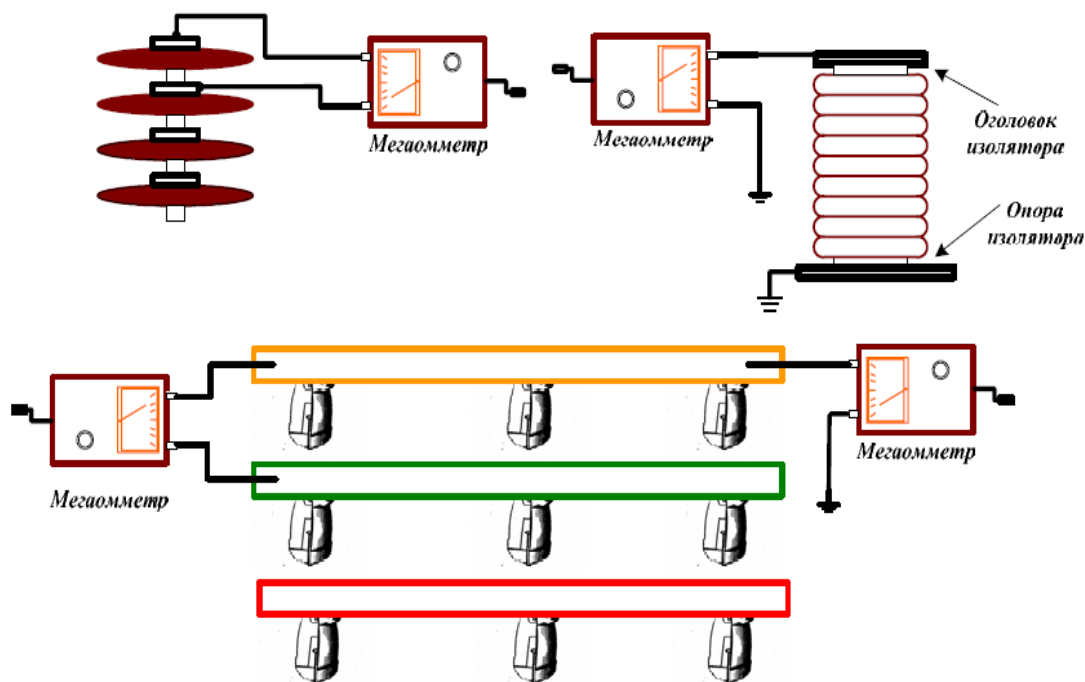


РИС8. Схема измерения сопротивления изоляции изоляторов и шинопроводов .

Измерение изоляции многоэлементных изоляторов проводят поочередно для каждого элемента.

Измерение изоляции шинопроводов проводят поочередно для каждой шины отдельно относительно земли, так и между шинами. При измерении сопротивления изоляции шин относительно земли две свободные шины (на которые не подано напряжение от мегомметра) следует заземлить и таким образом произвести три измерения определив сопротивление изоляции.

6.2. Испытание повышенным напряжением

Испытание повышенным напряжением промышленной частоты проводим высоковольтного испытательного аппарата АИД-70 в соответствии с рисунком 9. Высоковольтный вывод испытательной установки присоединить к одной из шин, а другие заземлить. 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. По достижении испытательного напряжения произвести отсчет времени испытания. По истечении времени испытания произвести снижение испытательного напряжения до нуля и заземление высоковольтных выводов установки. Аналогичные операции провести с другими шинами электроустановки.

При проведении испытаний изоляторов в условиях электролаборатории (например перед установкой на объект) необходимо следить за надёжным заземлением опоры, а также за устойчивым положением на испытательном стенде. При проведении испытаний шин необходимо (как описывалось выше) свободные фазы заземлять. Данное мероприятие позволяет выявить как фазные, так и межфазные дефекты ошиновки.

Повышенное напряжение к изоляторам прикладывается между стальными шайбами, расположенным в торцах изоляторов, или между фланцами изоляторов.

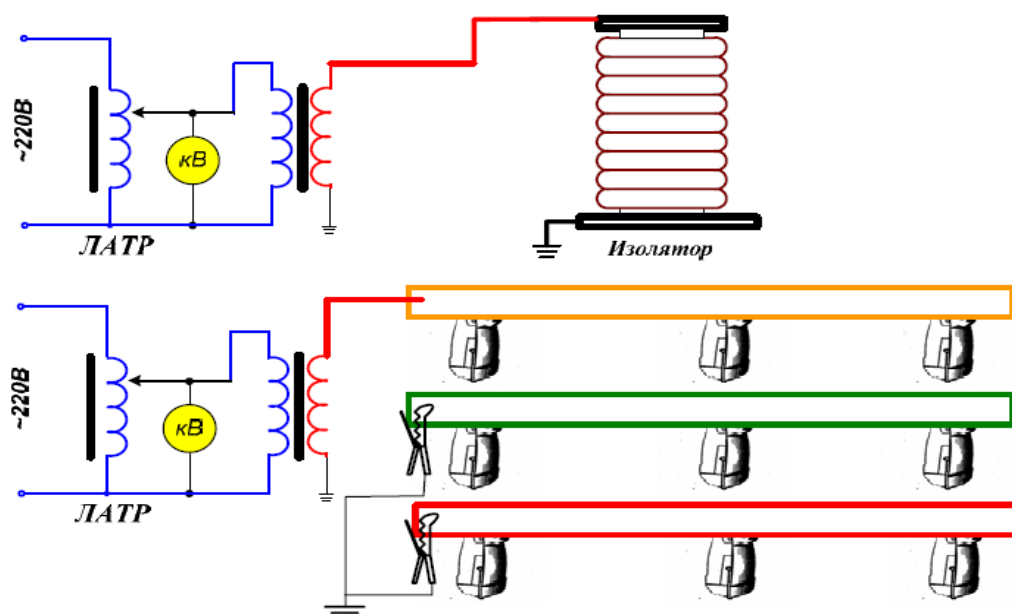


Рис.9. Схема испытания изоляции изоляторов и шинопроводов.

6.3. Контроль контактных соединений сборных и соединительных шин.

Измерение сопротивлений контактных соединений шин производим прибором Р334 по схеме, изображенной на рисунке 10. (измерения производить согласно инструкции по эксплуатации моста постоянного тока Р334). Измерение контактных соединений позволяет выявить ненадёжные контакты в ошиновке, которые в дальнейшем могут развиться в серьёзный дефект (особенно при прохождении больших токов длительное время).

Для проведения измерения необходимо обеспечить хорошие контакт с объектом измерения (шинами). Для этого используют специальные зажимы в виде больших «крокодилов» с контактными штырьками или специальные нажимные рукоятки с

врезающимися в металл наконечниками. Зажимы типа струбцин в данном случае не годятся.

Во всех случаях для контроля произведённых замеров необходимо измерить сопротивление шины на целом участке определённой длины (длина 40 см – примерный размер контактного соединения).

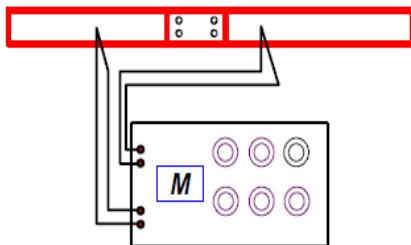


РИС 10. Схема измерения контактных соединений шин.

7. Обработка данных, полученных при испытаниях.

Первичные записи рабочей тетради должны содержать следующие данные:

- дату измерений.
- температуру, влажность и давление
- наименование, тип, заводской номер оборудования
- номинальные данные объекта испытаний
- результаты испытаний
- результаты внешнего осмотра
- используемую схему.

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

При проведении обработки результатов испытаний поправочные коэффициенты не применяются, заключение выдаётся на пригодность оборудования к эксплуатации при данных погодных условиях. После обработки данных выписываются протоколы на испытанное оборудование

8. 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.

После окончания работ необходимо:

- При окончании работ на электрооборудовании 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 кабельный журнал о проведённых испытаниях (при испытании кабеля), либо сделать запись в черновик для последующей работы с полученными данными.

- Оформить протокол на проведенные работы

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 мегаомметром 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. 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 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.

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.

Испытываемое оборудование, испытательная установка и соединительные провода между ними должны быть ограждены щитами, канатами с предупреждающим плакатом «Испытание. Опасно для жизни», обращенным наружу. Ограждение должны устанавливать работники, проводящие испытания.

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 испытуемого 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 препятствующие 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. 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 испытуемым 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 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.

Начальник электролаборатории

Электрооборудование: _____

Месторасположение: _____

Дата: _____

ПРОТОКОЛ № _____

изоляторов

секция шин _____

Фаза «-» испытана напряжением _____ кВ, время испытания – 1 мин., расположена на опорных изоляторах типа _____ в кол-ве _____ шт.

Фаза «-» испытана напряжением _____ кВ, время испытания – 1 мин., расположена на опорных изоляторах типа _____ в кол-ве _____ шт.

Фаза «-» испытана напряжением _____ кВ, время испытания – 1 мин., расположена на опорных изоляторах типа _____ в кол-ве _____ шт.

Испытание проведено аппаратом типа: _____ дата след. поверки: _____

Погода – «_переменная_облачность_». температура воздуха – «_ _» °С.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Произведен внешний осмотр, замечаний нет. На момент проведения испытания изоляция секции _____ соответствует требованиям ПТЭЭП (п. 2.2.38) и пригодна для дальнейшей эксплуатации.

Испытание изоляторов высоковольтной измерительной штангой

При испытании опорных типа _____, натяжных типа _____ и подвесных типа _____ изоляторов РУ _10_ кВ, выявлены следующие изоляторы, не удовлетворяющие техническим нормам и подлежащие замене: _____.

Испытание производили: _____

Начальник электролаборатории: _____ / _____ /
(Подпись)

Инженер-электрик _____ / _____ /
(Подпись)

Электрооборудование: _____

Месторасположение: _____

Дата: _____

ПРОТОКОЛ № _____
изоляторов

Сданы на испытания изоляторы типа _____, в кол-ве _____ шт.
Принадлежащие _____

Испытания выдержали _____ кВ _____ в течении _____ мин.

Испытания выдержали _____ кВ _____ в течении _____ мин.

Испытания не выдержали _____ кВ _____ в течении _____ мин.

Испытание проведено аппаратом типа: _____ дата след. поверки: _____

Погода – «_переменная_облачность_». температура воздуха – «_ _» °С.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Произведен внешний осмотр, замечаний нет. На момент проведения испытания изоляторы соответствует требованиям ПТЭЭП (п. 2.2.38) и пригодны / ~~не пригодны~~ для дальнейшей эксплуатации.

Испытание производили: _____

Начальник электролаборатории: _____ / _____ /
(Подпись)

Инженер-электрик _____ / _____ /
(Подпись)