

МЕТОДИКА
на проведение диагностических испытаний
комплектных распределительных устройств
внутренней и наружной установки

Содержание	стр.
1. Вводная часть	3
2. Средства измерений	3
3. Методы измерений.....	3
4. Требования безопасности	3
4.1. Проведение работ с подачей повышенного напряжения от постороннего источника при испытании	4
5. Требования к квалификации персонала	6
6. Условия проведения испытаний и наладки	6
7. Процедура проведения испытаний	6
8. Оформление результатов испытаний.....	8

1. Вводная часть.

1.1. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установки (КРУ и КРУН) испытываются согласно п. 1.8.25 ПУЭ и ПТЭЭП. Приложение 3, "Норм испытаний электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей".

1.2. Нормы испытаний элементов КРУ: масляных выключателей, измерительных трансформаторов, выключателей нагрузки, вентильных разрядников, предохранителей, разъединителей, силовых трансформаторов и трансформаторного масла - приведены в соответствующих методиках.

1.3. Испытания КРУ и встроенного в них комплектного оборудования должны проводиться специально обученным персоналом.

1.4. Различают следующие виды испытаний КРУ:

- а) приемо-сдаточные испытания вновь вводимого в эксплуатацию КРУ;
- б) испытания при капитальном ремонте КРУ;
- в) испытания при текущем ремонте КРУ;
- г) межремонтные испытания.

2. Средства измерений.

2.1. Для проведения испытаний применяется:

- Высоковольтный испытательный аппарат АИД-70;
- Мегаомметр 2500В;
- Устройство проверки защит УПЗ-1;
- Мост постоянного тока Р 334;
- Микроомметр Ф 4104 М1.

3. Методы измерений.

3.1. Объем испытаний:

- Измерение сопротивления изоляции;
- Испытание повышенным напряжением промышленной частоты;
- Измерение сопротивления постоянному току;
- Механические испытания.

4. Требования безопасности.

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.

При окончании работ следует:

- 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 проведённые работы

Проводить измерения с помощью мегомметра 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 мегомметром входят в содержание работ, оговаривать эти измерения в наряде или распоряжении не требуется.

Измерять сопротивление изоляции мегомметром может работник, имеющий группу III.

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 мегомметра.

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

4.1. 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 1000В 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 предупредительным 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 испытании КЛ, если ее противоположный конец расположен в запертой камере, отсеке КРУ или в помещении. На дверях или ограждении должен быть вывешен предупреждающий плакат «Испытание. Опасно для жизни». Если двери и ограждения не заперты либо испытанию подвергается ремонтируемая линия с разделанными на трассе жилами кабеля, помимо вывешивания плакатов у дверей, ограждений и разделанных жил кабеля, должна быть выставлена охрана из членов бригады, имеющих группу II или оперативного персонала, находящегося на дежурстве.

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 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 стоке «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 защищен 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.

5. Требования к квалификации персонала.

5.1. К проведению проверки допускаются лица электротехнического персонала, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие медицинское освидетельствование, специальную подготовку и проверку знаний и требований Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

5.2. Испытания производятся бригадой, численным составом не менее двух человек, один из которых (производитель работ) должен иметь не ниже IV группы по электробезопасности, второй (член бригады) — не ниже III. Член бригады, которому поручается охрана, должен иметь II группу по электробезопасности.

5.3. Персонал должен быть ознакомлен с данной методикой.

6. Условия проведения испытаний и наладки.

6.1. Характеристики окружающей среды:

- Время года — в течение года.
- Температура — не ниже +5° С.
- Влажность — до 70%.

7. Процедура проведения испытаний.

7.1. Измерение сопротивления изоляции:

7.1.1. Первичных цепей.

• Производится мегаомметром на напряжение 2,5 кВ типа ЭСО 202/2 Г.

Сопротивление изоляции полностью собранных первичных цепей КРУ с установленным в них оборудованием и узлами должно быть не менее 100 МОм.

• При неудовлетворительных результатах испытаний измерение сопротивления производится поэлементно, при этом сопротивление изоляции каждого элемента должно быть не менее 1000 МОм; испытание комплектных распределительных устройств, заполненных элегазом на заводе-изготовителе и не подлежащих вскрытию в течение всего срока службы, не производится;

7.1.2. Вторичных цепей.

- Производится мегаомметром на напряжение 500-1000В ЭСО 202/2 Г.
- Сопротивление изоляции каждого присоединения вторичных цепей со всеми присоединенными аппаратами (реле, приборами, вторичными обмотками трансформаторов тока и напряжения и т. п.) должно быть не менее 1 МОм.

7.2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты:

7.2.1. Изоляции первичных цепей ячеек КРУ и КРУН.

- Испытательное напряжение полностью смонтированных ячеек КРУ и КРУН при вкваченных в рабочее положение тележках и закрытых дверях указано в табл.1 (табл. 1.8.22 ПУЭ).
- Длительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

Испытание повышенным напряжением проводим с высоковольтного испытательного аппарата АИД-70

Таблица 1.

Класс напряжения электрооборудования (кВ)	Испытательное напряжение, (кВ)	
	Фарфоровая изоляция	Другие виды изоляции
До 0,66	1	1
3	24,0	21,6
6	32,0	28,8
10	42,0	37,8
15	55,0	49,5
20	65,0	58,5

7.2.2. Изоляции вторичных цепей.

- Производится напряжением 1кВ.
- Продолжительность приложения нормированного испытательного напряжения 1 мин.

7.2.3. Измерение сопротивления постоянному току.

- Сопротивление разъемных и болтовых соединений постоянному току должно быть не более значений, приведенных в табл.2 (табл. 1.8.23 ПУЭ). Измерение сопротивления до 0,005Ом проводим мостом постоянного тока Р 334, а если требуется измерять более низкие сопротивления, то используем микроомметр Ф 4104 М1.

Таблица 2

Измеряемый элемент	Допустимые значения сопротивления
1. Втычные контакты первичной цепи	Допустимые значения сопротивления контактов приведены в заводских инструкциях. В случаях, если значения сопротивления контактов не приведены в заводских инструкциях, они должны быть не более: для контактов на 400 А - 75 мкОм; для контактов на 630 А -60 мкОм; для контактов на 1000 А - 50 мкОм; для контактов на 1600 А - 40 мкОм; для контактов на 2000 А и выше - 33 мкОм;
2. Связь заземления выдвигного элемента с корпусом	Не более 0,05 Ом

7.3. Механические испытания.

7.3.1. Производятся в соответствии с инструкциями завода-изготовителя. К механическим испытаниям относятся:

- вкатывание и выкатывание выдвижных элементов с проверкой взаимного вхождения разъединяющих контактов, а также работы шторок, блокировок, фиксаторов и т.п.;
- проверка работы и состояния контактов заземляющего разъединителя.

8. Оформление результатов испытаний

8.1. Заключение о пригодности электрооборудования к эксплуатации дается не только на основании сравнения результатов испытания с нормами, но и по совокупности результатов всех проведенных измерений, испытаний и осмотров.

8.2. Результаты испытаний сравнивают с данными заводов изготовителей, с данными предыдущих испытаний электрооборудования, с требованиями проектной или нормативной документации.

8.3. При анализе испытаний учитывается температура, влажность, атмосферное давление и прочие условия, влияющие на состояние изоляции.

8.4. Объект считается выдержавшим испытания, если:

- не произошло пробоя или перекрытия изоляции;
- не было отмечено частичных нарушений изоляции, выявленных по показаниям приборов испытательной установки, или наблюдением (одиночные разряды, выделение дыма и т.д.);
- не были отмечены местные нагревы изоляции;
- не наблюдался рост тока проводимости при неизменности испытательного выпрямленного напряжения.

Результаты испытаний заносятся в протоколы установленной формы для каждого вида электрооборудования.

Начальник электролаборатории