4. Эксплуатация распределительных устройств

4.1.Контроль работы распределительных устройств

Осмотр РУ без отключения должен проводиться:

а) на объектах с постоянным дежурным персоналом — не реже 1 раза в 3 сут, а также в темноте для выявления разрядов и коронирования 1 раз в месяц;

б) на объектах без постоянного дежурного персонала - 1 раз в месяц;

в) после отключения короткого замыкания.

При неблагоприятной погоде (сильный туман, мокрый снег, гололед и т. п.) или усиленном загрязнении ОРУ подвергаются дополнительным осмотрам.

При расположении электрооборудования в местностях с загрязненной атмосферой необходимо осуществлять мероприятия, обеспечивающие надежную работу изоляции:

в ОРУ - усиление, обмывка, очистка изоляции;

в ЗРУ - защита от проникновения пыли и вредных газов;

в КРУН - герметизация шкафов.

Нагрев конструкций не должен превышать 50°С.

Для исключения замерзания влаги в трубопроводах пневмоприводов выключателей контрируется влажность сжатого воздуха (должна быть не более 50%).

Капитальный ремонт оборудования РУ производится 1 раз в 4-8 лет в зависимости от условий эксплуатации

При осмотре РУ особое внимание должно быть обращено на следующее:

а) состояние помещения, исправность дверей и окон, отсутствие течи в кровле и междуэтажных перекрытиях, наличие и исправность замков;

б) исправность отопления и вентиляции;

в) исправность освещения и сети заземления;

г) наличие переносных заземлений, средств защиты, противопожарных средств;

д) уровень и температуру масла и отсутствие течи в аппаратах;

е) состояние контактов;

ж) состояние рубильников щита низкого напряжения;

з) целость пломб у счетчиков и реле;

и) состояние изоляции;

к) работу системы сигнализации.

Окраска одноименных шин в каждой электроустановке должна быть одинаковой. Шины должны окрашиваться в следующие цвета:

1) При переменном токе: А - желтый, В - зеленый, С - красный, нулевые шины при изолированной нейтрали - белый, при заземленной нейтрали - черный.

2) При однофазном токе: проводник от начала обмотки источника питания - желтый, от конца обмотки - красный.

2) При постоянном токе: “+” - красный, “-” - синий.

4.2. Эксплуатация разъединителей, отделителей и короткозамыкателей

При осмотре особое внимание обращают на состояние контактов и изоляции. При появлении цветов побежалости следует проверить температуру их нагрева. Температура не должна превышать 80°С.

При осмотре проверяют чистоту изоляторов. Изоляторы такого оборудования работают под механическим напряжением, особенно при наличие гололеда. При обнаружении трещин и сколов аппарат выводят в ремонт.

При ремонте очищают изоляторы, зачищают контакты, подтягивают болтовые соединения.

После ремонта проверяют четкость замыкания контактов. Для двух- и трехполюсных аппаратов проверяют одновременность замыкания контактов.

Для короткозамыкателей проверяют время включения, которое должно быть 0,4 с.

Для отделителей - время отключения (0,5 с.)

4.3. Объем и нормы испытаний

1) Измерение сопротивление изоляции.

Проводится мегаомметром 2500 В. Должно быть

до 10 кВ - 300 МОм

15-150 кВ - 1000 МОм

220 кВ и выше - 3000 МОм

2) Испытание повышенным напряжением промышленной частоты.

Ном. напр., кВ	0,69	3	6	10	15	20	35
Испыт. напр., кВ	1	24	32	42	55	65	95

3) Проверка соосности контактов

Допускается несоосность контактов 4-5 мм

4) Измерение сопротивление постоянному току.

Сопротивления контактов должны быть 170-220 мкОм.

Блокировка не должна позволять оперировать главными ножами при включенных заземляющих и наоборот.

5) Тепловизионный контроль.

Оценивается нагрев контактов и соединений.

4.4. Объем и нормы испытаний вводов

1) Измерение сопротивления изоляции

Измеряется мегаомметром на 2500 В. Сопротивление должно быть не менее 500 МОм.

2) Измерение tgδ и емкости изоляции

tgδ должен быть

для 35 кВ - 9%

для 110 кВ - 3%

для 220 кВ - 2%

для 330-750 кВ - 1,5%

3) Испытание повышенным напряжением.

В течение 1 мин прикладывается следующее напряжение

Ном. напр., кВ	0,69	3	6	10	15	20	35
Испыт. напр., кВ	1	24	37	48	63	75	120

4) Испытание масла

Проводится сокращенный анализ масла (по пп.1-3).

4.5. Контроль работы выключателей

Наиболее распространенные марки выключателей:

Маломасляные - ВМП, ВМГ, ВМПП.

Многобъемные - МГ, МКП, У, С.

Воздушные - ВВ, ВВН.

Электромагнитные - ВЭМ.

Выключатели нагрузки - ВН, ВНП.

На подстанциях с дежурным персоналом осмотр выключателя без отключения производят 1 раз в сутки и 1 раз в месяц ночью для выявления искрения. Без дежурного персонала выключатели осматривают 1 раз в 6 мес. Внеплановые осмотры проводят после отключения выключателем тока КЗ.

Во время осмотров проверяют уровень и температуру масла, отсутствие течи и выбросов. Обращают внимание на нагрев и состояние наружных контактных соединений, крепление выключателя и проводов, состояние изоляции и заземления, загрязненность и повреждения изоляторов.

Уровень масла в выключателе должен быть в заданных пределах с тем, чтобы обеспечить полное гашение дуги и недопустить взрыва бака от избыточного давления.

Контроль температуры масла обусловлен тем, что с повышением температуры вязкость масла уменьшается, и наоборот. Вместе с этим изменяются характеристики выключателя: чем гуще масло, тем больше время отключения выключателя. Особенно это актуально в северных районах, где при очень низкой температуре и неисправности средств подогрева масла выключатель может совсем отказать.

ПТЭ предусматривают установку электроподогрева масляных выключателей при температуре окружающего воздуха -25°С. По температуре масла можно судить и об исправности контактного узла. Чем хуже контакт, тем он сильнее нагревается, что вызывает нагрев масла.

4.6. Ремонт выключателей

При текущем ремонте, периодичность которого определяется местными условиями, проводят следующие работы: осмотр и чистку выключателя и его привода; уплотнение пробок и кранов; смазку трущихся частей; подтяжку контактных соединений и ошиновки; проверку заземления и вторичных цепей; окраску выключателя.

Капитальный ремонт включает: слив масла и разборку выключателя; ремонт приводного механизма, изоляторов, вводов, изоляции и контактного узла; сборку выключателя и заливку маслом; регулировку и профилактические испытания.

Капитальный ремонт проводится 1 раз в 3 года. Кроме того, в зависимости от состояния выключателя может проводится внеплановый ремонт.

От состояния привода зависит надежная работа выключателя. Около 40% отказов выключателей связаны с отказом привода. При осмотрах приводов проводят очистку их от пыли и грязи, проверяют надежность креплений, состояние пружин и контактов.

В процессе эксплуатации необходимо тщательно следить за смазкой привода и своевременно менять ее с зимней на летнюю и наоборот.

Контроль работоспособности привода более точно осуществляется снятием временной и скоростной характеристик выключателя и сопоставлением их с данными завода-изготовителя.

К временной характеристике относят собственное время включения и отключения выключателя, к скоростной - скорости движения контактов при включении и отключении выключателя.

На скоростные характеристики выключателя существенное влияние оказывает напряжение оперативного тока. Привод может отказать от слишком пониженного или повышенного напряжения.

4.7. Объем и нормы испытаний выключателей.

1) Измерение сопротивления изоляции.

а) подвижных и направляющих частей.

Измерения проводятся мегаомметром 2500 В. Сопротивление должно быть для выключателей напряжением:

3-10 кВ - 300 МОм

15-150 кВ - 1000 МОм

220 кВ и выше - 3000 МОм

б) вторичных цепей.

Проводятся мегаомметром 1000 В. Сопроотивление должно быть не менее 1 МОм.

2) Измерение сопротивления постоянному току.

При увеличении сопротивления в 1,5 раза по сравнению с паспортными данными, контакты должны быть улучшены.

3) Измерение хода подвижной части выключателя и одновременности замыкания и размыкания контактов.

4) Испытание трансформаторного масла из баков выключателя.

5) Тепловизионный контроль

Оценивается нагрев рабочих и дугогасительных камер, а также контактных соединений.

4.8.Эксплуатация трансформаторов тока

При осмотре трансформаторов тока обращают внимание на состояние контактных соединений. О температуре контактов судят по их цвету. При наличие цветов побежалости температуру проверяют электротермометрами. Допустимая температура нагрева контактов из меди не должна превышать 80°С.

Токовую нагрузку трансформаторов тока проверяют измерительными приборами или токоизмерительными клещами.

Проверяют состояние изоляции, так как большинство повреждений трансформаторов тока связаны с перекрытием изоляции из-за ее загрязнения. На фарфоровой изоляции проверяют отсутствие сколов и трещин, особенно в зимнее время.

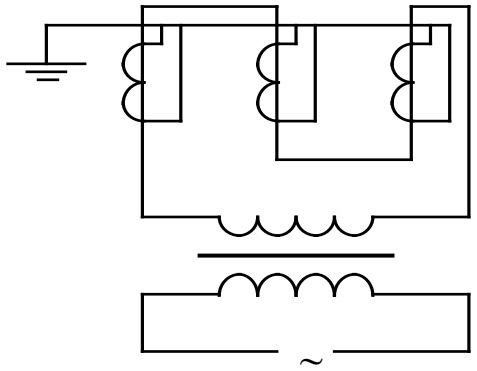
Проверяют уровень масла по маслоуказателю. Не допускается попадание масла на контакты. При утечке масла не более 10% его доливают. Если утечка составила более 10% трансформатор сушат.

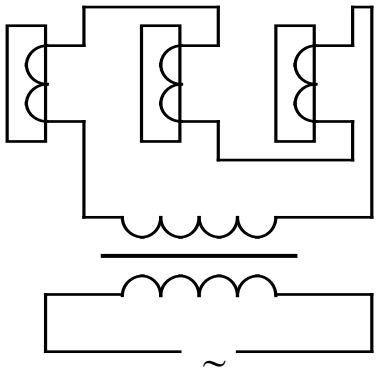
Сушку трансформаторов до 10 кВ производят на месте при помощи сварочного трансформатора. Для этого отключают первичные и вторичные обмотки трансформаторов тока.

Существует два способа сушки:

1) первичным током.
Ток во вторичной цепи не должен превышать 1,4 номинального.
Время сушки 10-14 ч.

2) вторичным током.
Ток во первичной цепи не должен превышать 1,2 номинального.
Время сушки 14-18 ч.





Температура частей трансформаторов допускается не более 90°С.

Трансформаторы 35-110 кВ сушат в сушильных камерах горячим воздухом при температуре 70°С в течение 8-10 ч.

Сушку считают законченной, если при измерении сопротивления изоляции в течение 3-4 ч. оно стабильно, а электрическая прочность масла и tgδ через 6 ч после заливки не превышает нормы.

Особое внимание следует обращать на заземление и отсутствие обрыва вторичных цепей.

4.9. Эксплуатация трансформаторов напряжения

Режим работы трансформаторов напряжения близок к режиму х.х. Поэтому повреждаемость их очень мала.

Наиболее частыми повреждениями трансформаторов напряжения являются витковые замыкания.

При осмотре проверяют уровень масла, состояние фарфоровой изоляции, вторичных цепей и блокировок.

Если в результате испытаний выявлены снижение электрической прочности масла и сопротивления изоляции обмоток, проводят сушку трансформатора.

При сушке вторичную обмотку закорачивают, а на первичную подают такое напряжение, чтобы ток во вторичной составлял не более 2-4 А в зависимости от типа трансформатора. Температура обмоток во время сушки не должна превышать 85°С.

Об исправности трансформатора судят по току х.х., который зависит от витковых замыканий. Для этого на вторичную обмотку подают номинальное напряжение. Если измеренная величина не превышает заводских значений на 20%, то трансформатор исправен. В противном случае, его разбирают и осматривают.

4.10. Объем и нормы испытаний измерительных трансформаторов

1) Измерение сопротивления изоляции:

а) первичных обмоток.

Проводится мегаомметром 2500 В.

Сопротивление изоляции трансформаторов тока должно быть:

до 35 кВ - 500 МОм

110-220 кВ - 1000 МОм

330-750 кВ - 3000 МОм

Сопротивление изоляции трансформаторов напряжения должно быть:

до 35 кВ - 100 МОм

110-500 кВ - 300 МОм

б) вторичных обмоток.

Проводится мегаомметром 1000 В. Должно быть не менее 1 Мом.

2) Измерение tgδ.

Проводится только для трансформаторов тока.

tgδ должен быть при напряжении:

35 кВ - 4,5%

110 кВ - 3%

220 кВ - 1,5%

>220 кВ - 1%

3) Испытания повышенным напряжением промышленной частоты.

4) Испытания трансформаторного масла.