***2.1.7.Лабораторная работа по монтажу шкафов кру***

Лабораторная работа КРУ СЭЩ-63

Эксплуатация Комплектного распределительного устройства напряжением 6-10 кВ КРУ СЭЩ-63

Цель работы – ознакомление с конструкцией комплектного распределительного устройства КРУ СЭЩ-63, проведение демонтажа и монтажа ячейки, ознакомление с объемами и нормами испытаний при пуско-наладочных работах. Воспитание внимательного отношения к производству работ, ответственного отношения к строгому соблюдению правил Техники Безопасности при работе в электроустановках.

Назначение КРУ СЭЩ-63

Распредустройство предназначено для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50Гц и 60 Гц напряжением 6кВ и 10кВ. КРУ СЭЩ-63 применяется для комплектования распределительных устройств 6¸10 кВ подстанций различного назначения, в том числе подстанций сетевых, подстанций для объектов промышленности, подстанций нефтепромыслов, подстанций для питания сельскохозяйственных потребителей, а также подстанций железнодорожного транспорта.

Шкафы КРУ СЭЩ-63 предназначены для работы внутри помещения (климатическое исполнение У3 и Т3 по ГОСТ15150-69 ) при следующих условиях:

· высота над уровнем моря до 1000м,

· верхнее рабочее (эффективное ) значение температуры окружающего воздуха для исполнения У3- не выше 40°С , для исполнения Т3 - 45°С;

· нижнее значение температуры окружающего воздуха для исполнения У3 не менее - минус 25°С, для исполнения Т3 - не менее минус 10°С;

· тип атмосферы - II по ГОСТ 15150-69 (примерно соответствует атмосфере промышленных районов) для исполнения У3 и тип атмосферы III - для исполнения Т3.

Структура условного обозначения шкафов КРУ:

Таблица1.

Основные показатели КРУ

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя |
| 1. Номинальное напряжение (линейное), кВ | 6; 10 |
| 2. Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ | 7,2; 12 |
| 3. Номинальная частота, Гц | 50; 60 |
| 4. Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А: |  |
| -при частоте 50 Гц | 630; 1000; 1600 |
| -при частоте 60 Гц | 630; 1250 |
| 5. Номинальный ток сборных шин, А: |  |
| -при частоте 50 Гц | 1000\*\*;1600; 2000; 3200 |
| -при частоте 60 Гц | 800\*\*; 1250; 1600; 2500 |
| 6. Номинальный ток отключения встроенного в КРУ выключателя, кА | 12,5; 16; 20; 25; 31,5 |
| 7. Ток термической стойкости, кА | 20; 31,5\* |
| 8. Ток электродинамической стойкости, кА | 51; 81\* |
| 9. Время протекания тока термической стойкости, с |  |
| 10. Номинальное напряжение вспомогательных цепей переменного и постоянного тока, В | 110; 220 |
| 11. Изоляция по ГОСТ 1516.3 | Нормальная, Уровень “б” |
| 12. Габаритные размеры шкафов шинного ввода, мм: -ширина -глубина -высота |  |
| 13. Габаритные размеры шкафов кабельного ввода, мм: -ширина -глубина -высота |  |
| 14. Масса шкафа, кг, не более: |  |
| 15. Условия обслуживания | С двусторонним обслуживанием |
| 16. Вид изоляции | Воздушная Комбинированная |
| 17. Наличие изоляции токоведущих частей | С неизолированными шинами |
| 18. Наличие выкатных элементов в шкафах | С выкатными элементами Без выкатных элементов |
| 19. Вид линейных высоковольтных подсоединений | Кабельные Шинные |
| 20. Наличие дверей в отсеке выкатной тележки | Шкафы КРУ без дверей |
| 21. Степень защиты по ГОСТ 14254 | IP30, IP31 (по требюовани заказчика) |

Конструкция шкафов КРУ

Шкафы КРУ унифицированы и независимо от схем электрических соединений главной цепи имеют аналогичную конструкцию основных узлов и одинаковые габаритные размеры. Исключение составляют шкафы кабельного ввода (вывода) с вводом кабеля в высоковольтный отсек снизу шкафа, глубина этих шкафов на 200мм больше по сравнению с другими шкафами.

По исполнению шкафы подразделяются на шкафы с выкатными элементами (с выключателями, с трансформаторами напряжения, с трансформаторами собственных нужд, с разъединителем и др.), а также шкафы без выкатных элементов ( глухого ввода, кабельных разделок и др.).

Шкафы могут иметь следующие исполнения:

· шкаф шинного ввода (вывода) – рисунки 2; 3;

· шкаф кабельного ввода (вывода) – рисунки 4;

· шкаф секционного выключателя – рисунок 5;

· шкаф секционного разъединителя – рисунок 6;

· шкаф трансформатора напряжения – рисунок 7;

· шкаф трансформатора собственных нужд – рисунки 8;

Шкафы устанавливаются на закладных основаниях, которые укладываются в строительные конструкции распределительного устройства.

В нулевом цикле для установки шкафов должны быть уложены по ширине распредустройства два швеллера не менее №8, так как рама основания шкафа имеет для увеличения жесткости два продольных швеллера №5, заглубленные в фундамент.

Шкаф (рис. 2) представляет собой жесткую конструкцию, собранную из различных панелей, и состоит из корпуса шкафа с релейным шкафом (стационарная часть) и выкатного элемента 4.

Рис. 2 Шкаф шинного ввода (вывода).

1.Лоток; 2.Релейный шкаф; 3.Трансформатор тока; 4.Выкатной элемент с вакуумным включателем; 5.Отсек выкатного элемента; 6.Неподвижный разъемные контакты главной цепи; 7.Отсек сборных шин; 8.Предохранительные перегородки; 9.Отсек ввода (вывода); 10.Ограничитель перенапряжения типа ОПН; 11.Фототиристор типа ТФ; 12.Клапаны разгрузки избыточного давления; 13.Шинный блок; 14.Изолятор типа ИПУ.

Рис. 3 Шкаф с кабельным вводом (выводом) с подключением шкафу.

1.Лоток; 2.Заземляющий разъединитель; 3.Релейный шкаф; 4.Блокировочный замок; 5.Шторочный механизм; 6.Отсек выкатного элемента; 7.Выкатной элемент с вакуумным выключателем типа ВВ/ТЕЛ; 8. Трансформатор типа ТДЗЛ; 9.Отсек сборных шин; 10.Трансформатор тока; 11.Силовой кабель; 12. Отсек ввода; 13.Ограничитель перенаржения типа ОПН-КС/ТЕЛ; 14. Клапаны разгрузки избыточного давления.

Рис. 4 Шкаф кабельного ввода (вывода): а) с подключением сверху; б) с подключением вне шкафа; в) с подключение вне шкафа и кабельного ввода (вывода) с подключением в шкафу; г) шкаф секционного выключателя. 1. Кабельный блок; 2. Клапаны разгрузки избыточного давления; 3. Трансформатор типа ТДЗЛ; 4. Двер; 5. Выкатной элемент с выключателем; 6. Перемычки шиннве.

Рис. 5 а) Шкаф трансформатора напряжения; б) Шкаф трансформатора собственных нужд с подключением от сборных шин; в) Шкаф трансформатора собственных нужд с подключением от ввода; г) Шкаф секционного разъединителя. 1.Выкатной элемент с трансформатором напржения; 2. Предохранитель типа ПКН; 3. Ограничитель перенапряжения типа ОПН-КС/ТЕЛ; 4. Сборные шины; 5. Предохранитель типа ПКТ; 6. Выкатной элемент с трансформатором типа ТСКС; 7. Выкатной элемент с разъединителем;

Высоковольтная часть шкафа с помощью стенок и панелей разделена на три отсека:

· отсек выкатного элемента;

· отсек ввода(вывода);

· отсек сборных шин .

В отсеке ввода(вывода) шкафа находятся трансформаторы тока, верхние неподвижные контакты, шины, заземляющий разъединитель.

Основанием шкафа служит рама с направляющими для выкатного элемента и неподвижным контактом для его заземления.

С помощью болтового соединения на раме закреплен узел фиксации положения выкатного элемента.

С задней стороны отсеки ввода и сборных шин закрыты съемными стенками. В стенках для удобства проведения регламентных работ предусмотрены двери, в проем которых установлены предохранительные перегородки 8, обеспечивающие безопасный осмотр оборудования без снятия напряжения

В шкафах на ток отключения 31,5 кА задние стенки имеют повышенную жесткость за счет дополнительных элементов, смонтированных внутри шкафа.

Провода вспомогательных цепей в высоковольтных отсеках шкафа проложены в защитных металлорукавах и защитных кожухах.

Шторочный механизм

Рис. 6 Шторочный механизм.

1. Рычаг привода; 2,3. Тяги; 4. Тяги регулируемые; 5. Кулиса; 6. Вал привода; 7.Пружина; 8. Рычаг; 9. Кронштейн; 10. Шторки верхние; 11. Шторки нижние; 12. Контргайки; 13. Замок навесной; 14. Кронштейн выкатного элемента.

Безопасная работа в отсеке выкатного элемента обеспечивается защитными шторками (рисунок 6), которые при выкатывании выкатного элемента из контрольного положения в ремонтное автоматически закрываются, перекрывая доступ к неподвижным контактам, находящимся под напряжением. Роль привода механизма выполняют установленные с обеих сторон на выкатном элементе кронштейны 14. Для фиксации шторок в открытом и закрытом положениях служит пружина 7. Конструкция шторочного механизма исключает самопроизвольное открывание шторок при нахождении выкатного элемента в ремонтном положении. При ремонте для обеспечения безопасной работы предусмотрена возможность запирания шторок в закрытом положении на навесной замок 13.

Заземляющий разъединитель

Узел заземляющего разъединителя шкафов КРУ (рисунок 7) состоит из следующих составных частей: заземляющего разъединителя 4, привода 2 и системы рычагов и тяг 3.

Заземляющий разъединитель (рисунок 8) представляет собой отдельный узел, смонтированный раме 1, и устанавливается в шкафу на передней панели отсека ввода (вывода).

Неподвижные контакты 2 заземляющего разъединителя смонтированы на опорных изоляторах и выполнены из меди.

Подвижные контакты 3 заземляющего разъединителя на ток термической стойкости 20 кА выполнены из стали, на ток 31,5кА - из меди.

Рис. 8 Заземляющий разъединитель: а) с ручным приводом; б) быстродействующий.

Конструкцией КРУ СЭЩ-63 предусмотрены два типа заземляющих разъединителей:

· с механизмом замыкания, скорость срабатывания которого зависит от оператора;

· с быстродействующим механизмом замыкания, скорость срабатывания которого не зависит от оператора.

Заземляющий разъединитель с быстродействующим механизмом замыкания позволяет произвести включение при наличии напряжения на неподвижных контактах разъединителя.

Отключенное положение заземляющего разъединителя контролируется путевым выключателем типа ВП-19.

Включение заземляющего разъединителя может производиться только в контрольном или ремонтном положении выкатного элемента.

Привод (рисунок 17) заземляющего разъединителя размещен на левой боковой стенке 7 отсека выкатного элемента и имеет указатель положения.

Оперирование приводом производится перемещением съемной рукоятки вверх или вниз. Съемная рукоятка 6 закреплена в отверстиях-держателях на фасадах торцевых панелей распредустройства.

Привод (рисунок 9) имеет два фиксированных положения: включенное и отключенное.

Привод снабжен поворотным диском 2, в котором имеются отверстия для фиксации привода в отключенном и включенном положении с помощью фиксатора 1 и для фиксации блокировочного кожуха 6 с помощью фиксатора 4.

Вхождение фиксатора 4 блокировочного кожуха 6 в поворотный диск 2 возможно только при нахождении привода в зафиксированном отключенном положении. Во всех остальных положениях привода фиксатор 4 выполняет роль упора и не позволяет, не произведя операцию отключения привода, перемещать блокировочный кожух.

Для включения заземляющего разъединителя необходимо:

· переместить выкатной элемент в контрольное или ремонтное положение,

· передвинуть блокировочный кожух 6, потянув за фиксатор 4 и выведя его из зацепления с поворотным диском 2,

· вставить в гнездо привода 5 съемную рукоятку,

· затем потянув за фиксатор 1 вывести его из зацепления с поворотным диском 2 привода,

· переместить рукоятку вверх.

Отключение заземляющего разъединителя производиться перемещением рукоятки вниз.

Во включенном положении привода предусмотрена возможность запирания его на навесной замок 8.

В соответствии со схемами блокировок ручные приводы и выкатные элементы снабжены блокировочными устройствами, препятствующими выполнению ошибочных операций.

Блокировка выполняется с помощью механических или электромагнитных блокировочных замков.

Подготовка изделия к использованию. Монтаж шкафов КРУ.

При монтаже КРУ соблюдайте правила техники безопасности, изложенные в действующих «Строительных нормах и правилах», «Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

При монтаже, наладке, эксплуатации и техническом обслуживании КРУ необходимо руководствоваться указаниями и требованиями техники безопасности настоящей инструкции, действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (далее «ПТЭ электроустановок потребителей» и «ПТБ при эксплуатации электроустановок потребителей»).

В конструкции КРУ СЭЩ-63 предусмотрены следующие меры, обеспечивающие возможность безопасного обслуживания:

· все находящееся под высоким напряжением оборудование размещено внутри шкафов со сплошной металлической оболочкой и при нормальной эксплуатации недоступно для прикосновения;

· высоковольтные выключатели и их приводы, трансформаторы напряжения, трансформаторы собственных нужд, конденсаторы, разъединители установлены на выкатных элементах, что позволяет производить ревизию и ремонт оборудования вне шкафов, вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением;

· при выкатывании выкатных элементов в ремонтное положение доступ к остающимся под напряжением токоведущим частям перекрывается автоматически действующими металлическими шторками, предусмотрена возможность запирания шторок в закрытом положении с помощью навесного замка;

· для наблюдения за состоянием встроенного в шкафы оборудования без снятия напряжения с главных цепей дверные проемы задних стенок снабжены предохранительными перегородками;

· шкафы КРУ оборудованы стационарными заземляющими разъединителями, что

позволяет отказаться от установки переносных заземлений за исключением заземлений отсоединенных силовых кабелей;

· шкафы КРУ оборудованы системой электромеханической блокировки.

Не допускайте при обслуживании находящегося под напряжением устройства:

· демонтажа ограждений, блокировочных устройств, защитных шторок, а также производства каких-либо ремонтных работ на них;

· попыток вкатить или выкатить выкатной элемент с разъединяющими контактами или силовыми предохранителями под нагрузкой, вкатить или выкатить выкатной элемент с включенным выключателем;

· попыток открытия разгрузочных клапанов;

· попыток включения ТСН в сеть высокого напряжения или отключения его от сети при наличии нагрузки со стороны низкого напряжения.

После отключения выключателя убедитесь в отсутствии напряжения с помощью индикатора напряжения через смотровой люк отсека ввода КРУ.

При ремонтных работах на заземляющем разъединителе с быстродействующим механизмом срабатывания соблюдайте особые меры предосторожности. Во избежание повреждения не находитесь в зоне срабатывания разъединителя.

Требования к изготовлению

Применяемые для изготовления деталей и узлов КРУ материалы и комплектующие изделия должны соответствовать требованиям технической документации. Соответствие материалов и комплектующих изделий требованиям стандартов, технических условий должно быть удостоверено сертификатом или паспортом завода-поставщика.

Допускается замена применяемых материалов и комплектующих изделий в соответствии с установленным на заводе-изготовителе КРУ порядком, при условии, что такая замена не повлечет за собой снижения эксплуатационных качеств КРУ и ухудшения его товарного вида.

КРУ должны изготавливаться по рабочим чертежам и схемам электрических соединений главных и вспомогательных цепей в соответствии с конкретными заказами.

Лакокрасочные покрытия должны быть выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032.

Двери релейных шкафов должны фиксироваться в открытом положении с помощью фиксатора и открываться одним ключом.

В качестве разъемных контактных соединений вспомогательных цепей выдвижных элементов КРУ должны применяться соединители типа 2РТТ, «Han 24DD».

Шкафы КРУ СЭЩ-63 должны выдерживать количество циклов включения-отключения разъемных контактных соединений главных цепей, включения-отключения разъемных контактных соединений вспомогательных цепей, перемещений выкатного элемента из контрольного положения в рабочее и обратно, открываний и закрываний защитных шторок, включения-отключения заземляющего разъединителя не менее количества циклов, требуемого по ГОСТ 14693.

Конструкция релейного шкафа КРУ СЭЩ-63 должна выдерживать не менее 2000 циклов «открыть-закрыть» дверь релейного шкафа.

Требования к вспомогательным цепям

Монтаж цепей вспомогательных соединений должен выполняться проводами с изоляцией класса напряжения не ниже 660В.

В релейном шкафу должны быть установлены нагревательные элементы, включающиеся автоматически или в ручную при понижении температуры в отсеке ниже 0°С и влажности выше 80% .

Усилие при ручном оперировании с разъемными контактными соединениями вспомогательных цепей не должно превышать 10кГс (981Н).

Требования к надежности

Коммутационный ресурс (ресурс по коммутационной стойкости) выключателя, встроенного в КРУ, по ГОСТ 687.

Механический ресурс (ресурс по механической стойкости) встроенного в КРУ вакуумного выключателя не менее 25000 циклов «ВО», элегазового выключателя не менее 10000 циклов «ВО».

Срок службы до среднего (капитального) ремонта - 15 лет, если до этого срока не исчерпаны механический и (или) коммутационный ресурс встроенного выключателя;

Средний срок службы - 30 лет;

Вероятность безотказной работы шкафов КРУ за наработку 40000 часов должна быть не менее 0,985.

Критерием отказа КРУ является нарушение работы высоковольтного оборудования, встроенного в КРУ, или релейной защиты и автоматики, или повреждение изоляции главных цепей, приведшие к недоотпуску электроэнергии потребителю.

Порядок выполнения работы.

1. Изучить конструкцию камеры, назначение всех элементов.

2. Найти все оборудование камеры: сборные шины, выключатель, заземляющий разъединитель, трансформаторы тока, кабельный ввод, блокировки.

3. Получить допуск преподавателя к работе.

4. Вывести выключатель в ремонтное положение, для этого:

4.1. Отсоединить штепсельные разъемы

4.2. Снять Эл. Магнитную блокировку привода тележки

4.3. Включить заземляющий разъединитель. Для этого вывести из зацепления фиксатор, затем повернуть ручку соответственно вверх или вниз.

4.4. Вставить ключ электромагнитной блокировки в замок на панели управления выключателем и зафиксировать

4.5. Выкатить выключатель, нажав на педаль фиксации и втянув на себя за ручки выкатной элемент.

5. Ввод выключателя в рабочий режим производиться в обратном порядке.

6. Для проведения демонтажа ……… элементов необходимо:

6.1. Снять защитные панели с корпуса КРУ.

6.2. Отсоединить кабель путем откручивания его болтового соединения с шинами и удерживающим устройством.

6.3. Вынуть кабель.

6.4. Снять трансформаторы тока нулевой последовательности.

6.5. Отсоединить ограничители перенапряжения.

6.6. Открутить шины.

7. Сборка элементов КРУ производится в обратном порядке.

8. Ввод выключателя в рабочий режим производиться в обратном порядке.

Форма отчетности.

Отчет в письменном виде должен содержать:

· Титульный лист.

· Краткие сведения о КРУ-СЭЩ-63

· Эскизы основных элементов рассматриваемой ячейки (по указанию преподавателя), мнемосхему.

· Работу блокировок от неправильного действия с выключателем и заземляющим разъединителем.

· Действия при выводе в ремонт выключателя.

· Выводы по работе.

9. Контрольные вопросы

· Для работы в каких климатических условиях предназначены шкафы КРУ СЭЩ-63?

· Какой вид изоляции применяется в КРУ СЭЩ-63?

· В чем заключается принципиально новый подход к построению электрических схем в шкафах КРУ СЭЩ-63?

· Какие существуют варианты исполнения схем вспомогательных цепей электрических соединений в КРУ серии СЭЩ-63?

· Опишите общую конструкцию КРУ серии СЭЩ-63,

· Как выполнена быстродействующая дуговая защита в КРУ СЭЩ-63?

· Перечислите механические испытания, проводимые при введении КРУ СЭЩ-63 в эксплуатацию?

· Какие технические мероприятия должны быть выполнены перед допуском к работе на КРУ?

· Какие меры безопасности необходимо выполнить при работе в отсеке шкафа КРУ?

http://nereff.ru/0362593.html