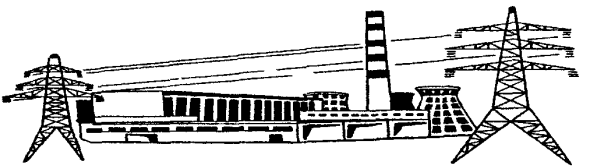
ОРГРЭС — ЭНЕРГЕТИКАМ

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯМ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

РД 153-34.0-20.505-2001



Москва СПО ОРГРЭС 2001

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ

ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯМ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

РД 153-34.0-20.505-2001

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2001

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

Исполнители *Ф.Д. КУЗНЕЦОВ, И.П. ПЛЯСУЛЯ* (ОАО «Фирма ОРГРЭС»), *В.М. МАКСИМОВ* (Департамент электрических сетей РАО «ЕЭС России»)

Согласовано с Департаментом генеральной инспекции по эксплуатации электрических станций и сетей РАО «ЕЭС России» 25.06.2001 г.

Первый заместитель начальника *М.И. ЧИЧИНСКИЙ*,

с Департаментом электрических сетей РАО «ЕЭС России» 25.06.2001 г.

Первый заместитель начальника *Ю.А. ДЕМЕНТЬЕВ*

Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 29.06.2001 г.

Первый заместитель начальника *А.П. ЛИВИНСКИЙ*

При пересмотре настоящей Типовой инструкции учтены замечания и предложения более 30 энергопредприятий: электростанций, сетей и АО-энерго. Особенно ценные предложения были представлены специалистами Департамента генеральной инспекции по эксплуатации электрических станций и сетей РАО «ЕЭС России», Департамента электрических сетей РАО «ЕЭС России», МЭС Центра, Каширской ГРЭС-4, Саяно-Шушенской ГЭС, Беловской ГРЭС, МЭС Уралэнерго и др.

В Типовой инструкции рассмотрены порядок и последовательность переключений в электроустановках со схемами электрических соединений электростанций и подстанций, получившими наибольшее распространение в энергосистемах.

С выходом в свет настоящей Типовой инструкции аннулируется «Типовая инструкция по переключениям в электроустановках: РД 34.20.505» (М.: СПО Союзтехэнерго, 1985).

Срок первой проверки настоящего РД – 2004 г., периодичность проверки – один раз в 5 лет.

© СПО ОРГРЭС, 2001

УДК 621.311

ТИПОВАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯМ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

РД 153-34.0-20 505-2001
Взамен РД 34.20.505

Дата введения $\frac{2001 - 09 - 01}{\text{год} - \text{месяц} - \text{число}}$

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая Типовая инструкция по переключениям в электроустановках (далее для краткости Инструкция) определяет порядок и последовательность выполнения переключений в электроустановках напряжением до и выше 1000 В.

1.2 Инструкция составлена в соответствии с требованиями действующих Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭ), Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПТБ), нормативных и распорядительных документов РАО «ЕЭС России».

1.3 На основании настоящей Инструкции на электростанциях, в электрических сетях должны быть разработаны местные инструкции по производству переключений, учитывающие:

– особенности нормальных и «ремонтных» схем электрических соединений электроустановок, конструкцию и со-

Издание официальное
Настоящий РД не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения организации-разработчика

став оборудования распределительных устройств, а также порядок их оперативного обслуживания;

— действия по предотвращению резонанса в распределительных устройствах и на высоковольтных линиях в соответствии с РД 34.20.517 [1] и письмами Департамента электрических сетей от 13.02.96 № 11-03-17/32 «О переключениях в распределительных устройствах 110 кВ и выше при неполнофазных режимах работы оборудования и линий электропередачи» и от 17.03.98 № 11-02/2-10 «О завершении выполнения мероприятий согласно РД 34.20.517»;

— действия по ограничению высокочастотных коммутационных перенапряжений в соответствии с [2].

В местных инструкциях должны быть отражены особенности и порядок переключений при оперативном обслуживании новых серий электрооборудования, в том числе: тиристорных и бесщеточных систем возбуждения генераторов, тиристорных пусковых устройств газовых турбин, реверсивных бесщеточных систем возбуждения синхронных компенсаторов, статических компенсаторов, управляемых шунтирующих реакторов, элегазовых и вакуумных выключателей.

1.4 Знание настоящей Инструкции обязательно для персонала, участвующего в разработке, согласовании и утверждении местных инструкций по переключениям в электроустановках.

Знание местных инструкций, составленных на основании настоящей Инструкции, обязательно для оперативно-диспетчерского и административно-технического персонала, участвующего в проведении оперативных переключений.

Местная инструкция по оперативным переключениям в электроустановках должна находиться на рабочем месте оперативно-диспетчерского персонала.

1.5 К оперативно-диспетчерскому персоналу энергообъектов, энергосистем, ОДУ, ЦДУ ЕЭС России относятся:

— оперативный персонал — персонал, непосредственно воздействующий на органы управления электроустановок и осуществляющий управление и обслуживание электроустановок в смене;

— оперативно-ремонтный персонал — ремонтный персонал с правом непосредственного воздействия на органы управления электроустановок;

— оперативные руководители (диспетчеры) — персонал, осуществляющий оперативное руководство в смене работой закрепленных за ним объектов (энергосистемы, электрические сети, электростанции) и подчиненного ему персонала.

1.6 К оперативному персоналу электростанций, подстанций, электрических сетей и энергосистем относятся:

— начальники смен электрических цехов электростанций;

— начальники смен энергоблоков;

— дежурные электромонтеры электростанций;

— дежурные электромонтеры подстанций;

— персонал оперативно-выездных бригад.

К оперативно-ремонтному персоналу электрических сетей относится ремонтный персонал с правом выполнения переключений в электроустановках.

Оперативными руководителями в смене являются:

— диспетчер Единой энергетической системы России, объединенной энергосистемы, межсистемных электрических сетей;

— диспетчер энергосистемы;

— диспетчер предприятия (района, участка) электрической сети;

— начальник смены (дежурный инженер) электростанции.

В течение смены оперативные руководители*, осуществляя оперативное управление работой энергосистем, электростанций и электрических сетей, руководят работой оперативного персонала при выполнении переключений в электроустановках.

1.7 К административно-техническому персоналу относятся: руководители, начальники служб и отделов региональных акционерных обществ энергетики и электрификации, МЭС, энергетических предприятий, цехов, лабораторий, районов и участков электрических сетей, заместители указанных лиц.

---

* Далее в тексте Инструкции, если не требуется уточнения, употребляется термин «диспетчер»

1.8 Оперативное состояние электрического оборудования (генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, коммутационных аппаратов, сборных шин, токоведущих частей, линий электропередачи и пр.) определяется положением коммутационных аппаратов, с помощью которых оно отключается или включается под напряжение и вводится в работу.

Принятое в эксплуатацию оборудование должно находиться в одном из следующих оперативных состояний:

— в работе, в том числе в автоматическом резерве, под напряжением;

— в резерве;

— в ремонте;

— в консервации.

1.9 Оборудование считается находящимся в работе, если коммутационные аппараты в его цепи включены и образована или может быть автоматически образована замкнутая электрическая цепь между источником питания и приемником электроэнергии.

Вентильные разрядники, конденсаторы связи, трансформаторы напряжения, ограничители перенапряжения и другое оборудование, жестко (без разъединителей) подключенные к источнику питания и находящиеся под напряжением, считаются находящимися в работе.

1.10 Оборудование считается находящимся в автоматическом резерве, если оно отключено только выключателями или отделителями, имеющими автоматический привод на включение, и может быть введено в работу действием автоматических устройств.

1.11 Оборудование считается находящимся под напряжением, если оно подключено коммутационными аппаратами к одному источнику напряжения (силовой трансформатор на холостом ходу, линия электропередачи, включенная со стороны питающей ее подстанции и т.д.).

Отключенный от сети, но продолжающий вращаться невозбужденный генератор (или синхронный компенсатор) с отключенным автоматом гашения поля следует считать находящимся под напряжением.

1.12 Оборудование считается находящимся в резерве, если оно отключено коммутационными аппаратами и возможно включение его в работу с помощью этих коммутационных аппаратов.

1.13 Оборудование считается находящимся в ремонте, если оно отключено коммутационными аппаратами, снятыми предохранителями или расшиновано, заземлено и подготовлено в соответствии с требованиями ПТБ к производству ремонтных работ.

1.14 Каждое устройство релейной защиты и автоматики может находиться в состоянии:

— включенном (введенном) в работу;

— отключенном (выведенном) из работы;

— отключенном для технического обслуживания.

1.15 Устройство РЗА считается включенным в работу, если все выходные цепи, в том числе контакты выходных реле этого устройства, с помощью накладок (блоков, ключей) подключены к цепям управления включающих или отключающих электромагнитов управления коммутационных аппаратов.

1.16 Устройство РЗА считается отключенным, если все выходные цепи, в том числе контакты выходных реле этого устройства, отключены накладками (блоками, ключами) от включающих или отключающих электромагнитов управления коммутационных аппаратов.

1.17 Устройство РЗА считается отключенным для технического обслуживания (эксплуатационной проверки), если его нельзя включить в работу из-за неисправности самого устройства или его цепей, а также для проведения профилактических работ на устройстве или в его цепях.

1.18 В нормальном режиме работы электроустановки переключения при переводе оборудования и устройств РЗА из одного состояния в другое, а также переключения, связанные с изменением эксплуатационных режимов работы оборудования и устройств РЗА, должны выполняться местным оперативным персоналом по распоряжению оперативного руководителя, в оперативном управлении которого находится это оборудование и устройства РЗА.

1.19 В нормальном режиме работы операции с оборудованием и устройствами РЗА, находящимися в оперативном ведении диспетчера, могут выполняться только после получения его разрешения. Разрешение отдается в общем виде, например: «Отключение энергоблока № 1 разрешаю»; «Разрешаю ввод в работу второй системы сборных шин 110 кВ» и т.д.

Получив разрешение на выполнение переключений, оперативный руководитель или оперативный персонал, в оперативном управлении которого находится это оборудование и устройства РЗА, обязан установить необходимую в данном случае последовательность операций и отдать распоряжение о переключении местному оперативному персоналу.

1.20 В распределительных электросетях напряжением до 35 кВ включительно при отсутствии оперативно-диспетчерского управления переключения могут выполняться по распоряжению уполномоченного административно-технического персонала, выполняющего в этом случае функции диспетчера.

Перечень электроустановок, для которых принят такой порядок выполнения переключений, должен устанавливаться распоряжением по предприятию электрических сетей.

Допуск лиц административно-технического персонала к исполнению обязанностей диспетчера должен проводиться после проверки их знаний в порядке, установленном руководством предприятия электрических сетей.

1.21 В случаях, не терпящих отлагательства (при явной опасности для жизни людей или сохранности оборудования, несчастном случае, стихийном бедствии, пожаре, технологическом нарушении в работе энергообъекта), местному оперативному персоналу разрешается в соответствии с местными инструкциями самостоятельно выполнять необходимые в этом случае переключения оборудования, находящегося в оперативном управлении или оперативном ведении вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала, без получения распоряжения или разрешения диспетчера, но с последующим уведомлением его о всех выполненных операциях как только появится такая возможность.

1.22 В Инструкции приняты следующие сокращения и термины:

АВ – автоматический выключатель.

АВР – автоматическое включение резерва.

АГП – автомат гашения магнитного поля генератора или синхронного компенсатора.

АО-энерго – региональное акционерное общество энергетики и электрификации.

АПВ – автоматическое повторное включение.

АПВТ – автоматическое повторное включение трансформатора.

АРВ – автоматический регулятор возбуждения.

АРКТ – автоматический регулятор коэффициента трансформации трансформатора.

АСДУ – автоматизированная система диспетчерского управления.

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами.

АТ – автотрансформатор.

ВЛ – воздушная линия электропередачи.

ДЗО – дифференциальная защита ошиновки.

ДЗШ – дифференциальная защита сборных шин.

ДФЗ – дифференциально-фазная защита.

ДГР – дугогасящий реактор.

ЕЭС – единая энергетическая система.

ЗН – заземляющие ножи разъединителя.

КЗ – короткозамыкатель.

КЛ – кабельная линия электропередачи.

КРУ – комплектное распределительное устройство.

КРУН – комплектное распределительное устройство наружной установки.

МТП – мачтовая трансформаторная подстанция.

МУТ – механизм управления мощностью турбины.

МЭС – межсистемные электрические сети.

ОВ – обходной выключатель.

ОВБ – оперативно-выездная бригада.

ОД – отделитель.

ОДС – оперативно-диспетчерская служба.

ОМП — определение мест повреждения ВЛ.

ОЭС — объединенная электроэнергетическая система.

ПА — противоаварийная автоматика.

ПЭС — предприятие электрических сетей.

РУ — распределительное устройство.

РЗА — релейная защита и электроавтоматика.

РП — распределительный пункт.

РПН — переключатель регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой.

РЭС — район электрических сетей.

СВ — секционный выключатель.

СН — собственные нужды.

СДТУ — средства диспетчерского и технологического управления.

СШ — система шин.

ТН — трансформатор напряжения.

ТП — трансформаторная подстанция.

ТС — телесигнализация.

ТСН — трансформатор собственных нужд.

ТТ — трансформатор тока.

ТУ — телеуправление.

УРОВ — устройство резервирования отказа выключателя.

ЦДС — центральная диспетчерская служба.

ЦП — центр питания.

ШСВ — шиносоединительный выключатель.

Бланк переключений (обычный) — оперативный документ, в котором приводится строгая последовательность операций с коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями (ножами), цепями оперативного тока, устройствами релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики, операций по проверке отсутствия напряжения, наложению и снятию переносных заземлений, вывешиванию и снятию плакатов, а также необходимых (по условиям безопасности персонала и сохранности оборудования) проверочных операций.

Типовой бланк переключений — оперативный документ, в котором указывается строгая последовательность опера-

ций при выполнении повторяющихся сложных переключений в электроустановках для конкретных схем электрических соединений и состояний устройств РЗА.

Программа переключений (типовая программа) — оперативный документ, в котором указывается строгая последовательность операций при переключениях в электроустановках разных уровней управления или разных энергообъектов.

Дистанционное управление — управление коммутационным аппаратом с удаленного на безопасное расстояние поста (щита, пульта) управления.

Местное управление — управление коммутационным аппаратом от местной кнопки или ключа управления, расположенных вблизи коммутационного аппарата.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ

2.1 Распоряжение о переключениях

2.1.1 Оперативному руководителю (диспетчеру) рекомендуется перед отдачей распоряжения на производство переключений выяснить состояние схемы электроустановки, готовность оперативного персонала к производству переключений, наличие бланка (программы) переключений, присутствие контролирующего лица и др.

Распоряжение о переключении диспетчер отдает, как правило, непосредственно оперативному руководителю нижестоящего уровня управления.

Допускается передача распоряжения о переключении дежурному электроустановки, прямая связь с которым нарушилась, через дежурного другой электроустановки, который обязан записать распоряжение в свой оперативный журнал или на пленку звукозаписи (при наличии звукозаписи переговоров), а затем передать распоряжение по его назначению.

2.1.2 В случае срочной необходимости и при отсутствии на щите управления начальника смены электростанции диспетчер энергосистемы имеет право отдать распоряжение о

выполнении единичной операции на оборудовании (а также устройствах РЗА), находящемся в его оперативном управлении, непосредственно начальнику смены электроцеха или дежурному электромонтеру главного (центрального) щита управления (например, о дистанционном включении или отключении выключателя, о переключении в цепях релейной защиты и т.д.). Указанный оперативный персонал обязан выполнить распоряжение диспетчера, сообщить об этом диспетчеру, отдавшему распоряжение, и начальнику смены электростанции.

2.1.3 Содержание распоряжения о переключении и порядок его выполнения определяются отдающим его вышестоящим оперативно-диспетчерским персоналом (диспетчером) с учетом сложности задания, необходимой координации действий оперативного персонала и согласованности изменений в схемах электроустановок.

В распоряжении о переключениях должна быть указана цель переключений и последовательность выполнения операций в схеме электроустановки и цепях РЗА с необходимой степенью детализации, определяемой вышестоящим оперативно-диспетчерским персоналом.

При переключениях в цепях РЗА называются наименования присоединений, устройства релейной защиты (автоматики) и операции, которые следует выполнить.

2.1.4 Распоряжение о переключении должно быть ясным по содержанию, четким и по возможности кратким. Отдающий и принимающий распоряжение должны четко представлять последовательность выполнения намеченных операций и допустимость их выполнения по условиям безопасности, состоянию схемы, режиму работы оборудования и сети.

Оперативному персоналу запрещается выполнять непонятное для него распоряжение.

2.1.5 На электростанциях и подстанциях с постоянным дежурством оперативного персонала исполнителю переключений должно одновременно выдаваться не более одного задания на проведение оперативных переключений, содержащего операции одного целевого назначения.

2.1.6 Персоналу ОВБ, обслуживающему подстанции и распределительные сети, в целях экономии времени и рационального использования транспорта разрешается выдавать одновременно несколько заданий на переключения с указанием очередности их выполнения. Число заданий, выдаваемых одной бригаде, определяется отдающим распоряжение. Задания записываются в оперативный журнал ОВБ в том порядке, в котором должны выполняться. К выполнению каждого очередного задания персонал ОВБ приступает после сообщения диспетчеру о выполнении предыдущего задания и только после получения его разрешения на выполнение очередного задания.

При устранении повреждений в электросетях 10 кВ и ниже допускается выполнение очередных заданий без предварительного сообщения диспетчеру о выполнении предыдущих заданий.

2.1.7 Распоряжение вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала по вопросам, входящим в его компетенцию, обязательно к исполнению подчиненным ему оперативно-диспетчерским персоналом.

В случае, если распоряжение вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала представляется подчиненному оперативно-диспетчерскому персоналу ошибочным, он должен немедленно доложить об этом лицу, отдавшему распоряжение. При подтверждении распоряжения оперативно-диспетчерский персонал обязан выполнить его.

Распоряжения вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала, содержащие нарушения требований ПТБ, а также распоряжения, которые могут привести к повреждению оборудования, потере питания СН электростанции, подстанции или обесточению потребителей I категории, выполнять запрещается. О своем отказе выполнить распоряжение оперативно-диспетчерский персонал обязан немедленно доложить вышестоящему оперативно-диспетчерскому персоналу, отдавшему распоряжение, и соответствующему административно-техническому руководителю, а также записать в оперативный журнал (с указанием причины отказа).

2.1.8 Переключения на электрооборудовании и в устройствах РЗА, находящихся в оперативном управлении вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала, должны производиться по распоряжению, а находящихся в его ведении — с его разрешения.

2.1.9 Распоряжение диспетчера о переключении считается выполненным, если об этом будет сообщено диспетчеру лицом, получившим распоряжение.

2.1.10 Если оборудование находится в оперативном ведении вышестоящего оперативного персонала, то время получения разрешения на переключения и время сообщения об окончании переключений лицу, разрешившему их, должно быть записано в оперативный журнал или на пленку звукозаписи (при наличии звукозаписи переговоров) аналогично записям о переключениях, выполняемых по распоряжениям вышестоящего оперативного персонала, в оперативном управлении которого находится оборудование.

2.1.11 Вышестоящий оперативно-диспетчерский персонал разрешение на переключения дает в общем виде (без перечисления отдельных операций) после проверки возможности их выполнения по схеме, режима работы оборудования и проведения необходимых режимных мероприятий.

2.2 Бланки переключений

2.2.1 Сложные переключения, а также все переключения (кроме одиночных) на электроустановках, не оборудованных блокировочными устройствами или имеющих неисправные блокировочные устройства, должны выполняться по программам, бланкам переключений.

К сложным относятся переключения, требующие строгой последовательности операций с коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями и устройствами релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики. Указанная в программах, бланках переключений последовательность операций должна обеспечивать безопасность оперативного и ремонтного персонала и предотвращать возникновение или развитие нарушения в работе электроустановки.

Наряду с обычными бланками переключений для повторяющихся сложных переключений должны разрабатываться и использоваться типовые программы и типовые бланки переключений.

Запрещается при производстве сложных переключений замена бланков или программ переключений какими-либо другими оперативными документами.

2.2.2 Для каждой электростанции, подстанции и электроустановки распределительных электросетей должны быть разработаны перечни видов переключений, выполняемых по обычным бланкам переключений, по типовым бланкам переключений и программам, а также перечень видов переключений, выполнение которых допускается без бланков переключений. В каждом перечне должно быть указано число лиц оперативного персонала, участвующих в тех или иных переключениях.

Перечни сложных переключений, утверждаемые техническими руководителями соответствующих АО-энерго и энергообъектов, должны храниться на диспетчерских пунктах АО-энерго и энергообъектов, центральных (главных) щитах управления электрических станций и подстанций.

Перечни сложных переключений должны пересматриваться при изменении схемы, состава оборудования, устройств защиты и автоматики.

2.2.3 Обычный бланк переключений составляется оперативным или оперативно-ремонтным персоналом, который будет производить переключения, после записи распоряжения в оперативном журнале.

Допускается составление бланка переключений заблаговременно в течение смены указанным персоналом.

Для облегчения работы оперативного персонала, экономии времени и повышения безошибочности его действий составление бланков переключений рекомендуется производить с помощью ЭВМ.

2.2.4 Типовые бланки переключений должны заранее разрабатываться персоналом энергопредприятий применительно к сложным переключениям в главной схеме электричес-

ких соединений электроустановки, в цепях собственных нужд, устройствах РЗА. При этом следует руководствоваться тем, что переключения, содержащие операции с аппаратурой вторичной коммутации в цепях противоаварийной системной автоматики, должны относиться к числу сложных.

Типовые бланки переключений должны подписываться на электростанциях — начальниками электрических цехов и их заместителями по РЗА; в предприятиях электрических сетей — начальниками ОДС и начальниками местных служб РЗА (МС РЗА). Эти лица несут ответственность за правильность составления типовых бланков переключений.

Типовые бланки переключений согласовываются с начальником ОДС или ЦДС, в оперативном управлении которой находится оборудование, и утверждаются главным инженером предприятия.

Типовые бланки переключений должны размножаться с помощью средств печати и выдаваться оперативному персоналу в нескольких экземплярах для однократного использования каждого из них.

2.2.5 Программы переключений (типовые программы) должны применяться оперативными руководителями при производстве переключений в электроустановках разных уровней управления и разных энергообъектов.

В программе переключений должны быть указаны:

— цель выполнения переключений;

— объект переключений;

— перечень мероприятий по подготовке к выполнению переключений;

— условия выполнения переключений;

— плановое время начала и окончания переключений, которое может уточняться в оперативном порядке;

— схема объекта переключений — в случае необходимости;

— порядок и последовательность выполнения операций с указанием положения коммутационных аппаратов, запорных и регулирующих органов и элементов защит и автоматики;

— оперативно-диспетчерский персонал, выполняющий переключения;

— персонал, привлеченный к участию в переключениях;

— оперативно-диспетчерский персонал, руководящий выполнением переключений;

— лица административно-технического персонала, ответственные за выполнение переключений на каждом энергообъекте, и лицо из числа административно-технического персонала, осуществляющее общее руководство проведением переключений, в случае переключений на двух энергообъектах и более;

— обязанности и ответственность лиц, указанных в программе;

— перечень мероприятий по обеспечению безопасности проведения работ;

— действия персонала при возникновении аварийного положения, угрожающего жизни людей и целостности оборудования.

Программа переключений утверждается техническим руководителем энергообъекта, а при переключениях на двух и более энергообъектах — техническими руководителями этих энергообъектов.

Степень детализации программ должна соответствовать уровню диспетчерского управления.

Лицам, непосредственно выполняющим переключения, разрешается применять программы переключений соответствующего диспетчера, дополненные бланками переключений.

Типовые программы и бланки переключений должны быть своевременно скорректированы при изменениях в главной схеме электрических соединений электроустановок, связанных с вводом нового оборудования, заменой или частичным демонтажем устаревшего оборудования, реконструкцией распределительных устройств, а также при включении новых устройств РЗА или изменениях в установленных.

При планируемых изменениях схемы и режимов работы ОЭС, энергосистемы и изменениях в устройствах РЗА производственными службами ОДУ и АО-энерго, в управлении которых находится оборудование и устройства РЗА, должны быть заранее внесены необходимые изменения и дополнения в типовые программы и бланки переключений на соответствующих уровнях оперативного управления.

2.2.6 В бланках переключений, которые являются оперативными документами, должны быть установлены порядок и последовательность операций при проведении переключений в схемах электрических соединений электроустановок и цепях РЗА.

Бланки переключений (типовые бланки) должен использовать оперативно-диспетчерский персонал, непосредственно выполняющий переключения.

В бланке переключений (обычном и типовом) должны быть записаны все операции с коммутационными аппаратами и цепями оперативного тока, операции с устройствами релейной защиты и автоматики (а также с цепями питания этих устройств), операции по включению и отключению заземляющих ножей, наложению и снятию переносных заземлений, операции по фазировке оборудования, осмотр опорно-стержневых изоляторов (наличие трещин и сколов) перед производством операций с разъединителями, операции с устройствами телемеханики и другие в определенной последовательности их выполнения.

В бланках переключений должны указываться наиболее важные проверочные действия персонала: проверка отсутствия напряжения перед наложением заземлений (включением заземляющих ножей) на токоведущие части; проверка на месте включенного положения шиносоединительного выключателя до начала выполнения операций по переводу присоединений с одной системы шин на другую; проверка на месте отключенного положения выключателя, если следующей является операция с разъединителями; проверка на месте или по устройствам сигнализации положения каждого коммутационного аппарата первичной цепи после выполнения операции этим аппаратом; проверка по окончании переключений соответствия переключающих устройств в цепях РЗА режимным картам.

Каждая операция (или действие), вносимая в бланк переключений, должна иметь порядковый номер.

Непосредственно перед выполнением переключений по обычному бланку переключений правильность записанных в нем операций должна проверяться по оперативной схеме

(или схеме-макету), точно отражающей действительное положение коммутационных аппаратов электроустановки на момент проверки.

После проверки бланк переключений подписывается двумя лицами — выполняющим переключения и контролирующим их.

При выполнении переключений одним лицом из оперативного персонала лицом, контролирующим правильность составления бланка переключений, является оперативный руководитель, отдавший распоряжение о переключении, и в бланк вносится его фамилия.

На электростанциях при участии в переключениях начальника смены электрического цеха (в качестве контролирующего лица) и дежурного электромонтера (в качестве выполняющего операции) на бланке переключений должна быть сделана надпись «Переключения разрешаю» за подписью начальника смены электростанции.

2.2.7 При пользовании типовыми бланками переключений обязательно соблюдение следующих условий:

а) решение о применении типового бланка переключений при выполнении конкретных операций принимается лицом, выполняющим переключения, и контролирующим лицом;

б) на типовом бланке переключений должно быть указано, для каких присоединений, какого задания и при какой схеме электроустановки он может быть применен;

в) перед началом выполнения переключений типовой бланк переключений должен быть проверен по оперативной схеме или схеме-макету электроустановки контролирующим лицом; о проверке типового бланка переключений и правильности изложенной в нем последовательности операций и проверочных действий в оперативном журнале после записи распоряжения диспетчера о переключении должна быть сделана запись: «Типовой бланк переключений №____ проверен, соответствует схемам, переключения в указанной в нем последовательности могут быть выполнены»; допускается данную запись делать в типовом бланке переключений за подписями лица, производящего операции, и лица, контролирующего данные переключения;

г) запрещается применять типовой бланк переключений в случае несоответствия схемы электроустановки или состояния устройств РЗА той схеме, для которой был составлен типовой бланк.

Запрещается оперативному персоналу вносить изменения и дополнения в типовой бланк переключений, если он соответствует схеме и заданию;

д) если в схеме первичных соединений или цепях релейной защиты и автоматики электроустановки произошли изменения, исключающие возможность выполнения операций по отдельным пунктам типового бланка переключений, или обнаружены ошибки в типовом бланке переключений, оперативный персонал электростанции, подстанции обязан сделать соответствующую запись в оперативном журнале и сообщить об этом лицам, подписавшим типовой бланк переключений, или лицам, заменяющим их по должности, а также оперативному руководителю; применение типового бланка переключений в этом случае запрещается; составляется обычный бланк переключений;

е) в том случае, когда при пользовании типовым бланком переключений на проведение очередной операции на данной электроустановке требуется получить распоряжение диспетчера (например, распоряжение на включение заземляющих ножей на отключаемую линию электропередачи), в типовом бланке переключений перед записью этой очередной операции должна быть сделана отметка «Выполняется по распоряжению диспетчера».

2.2.8 При сложных переключениях в электроустановках с применением обычных и типовых бланков переключений допускается привлекать к выполнению отдельных операций в схемах релейной защиты и автоматики лиц из числа работников местных служб релейной защиты и автоматики, закрепленных за этими устройствами. Привлеченный к переключениям работник службы РЗА должен проверить правильность и очередность операций, записанных в бланке переключений, подписать бланк переключений как участник переключений и выполнять очередные операции в цепях релейной защиты и автоматики по распоряжению лица, вы-

полняющего переключения в схеме первичных соединений. При этом распоряжения и сообщения об их выполнении могут передаваться с помощью средств связи.

2.2.9 Бланки переключений (обычные и типовые) являются отчетными документами и должны находиться под строгим учетом. Эти бланки должны выдаваться оперативному персоналу, который обязан:

— передавать по смене неиспользованные обычные и типовые бланки переключений с записью их номеров в оперативном или специальном журнале;

— нумеровать бланки переключений по порядку их заполнения с указанием при сдаче смены номера последнего заполненного бланка переключений;

— хранить использованные бланки переключений (в том числе и испорченные) по порядку их номеров.

Использованные бланки переключений должны храниться не менее 10 дн.

Правильность заполнения, применения и ведения отчетности по бланкам переключений должна периодически контролироваться руководством электроцеха на электростанциях, оперативно-диспетчерской службы в электрических сетях.

2.3 Общие положения о переключениях

2.3.1 Все переключения на электростанциях и подстанциях должны выполняться в соответствии с местными инструкциями по производству переключений, удовлетворяющими требованиям настоящей Инструкции и ПТБ.

2.3.2 Переключения в электроустановке разрешается выполнять оперативному персоналу, знающему ее схему, расположение оборудования и устройств РЗА, обученному правилам выполнения операций с коммутационными аппаратами и ясно представляющему последовательность переключений, прошедшему проверку знаний ПТЭ, ПТБ и производственных инструкций. Допуск к оперативной работе разрешается после дублирования на рабочем месте.

Запрещается выполнение переключений (даже отдельных операций) лицам, не имеющим на это права.

Список лиц, имеющих право производить переключения (с указанием, на каких электроустановках), а также список лиц административно-технического персонала, имеющих право контролировать выполнение переключений, утверждается главным инженером предприятия.

2.3.3 Дежурный обязан получать и оформлять распоряжение о переключении в следующем порядке:

а) получив распоряжение о переключении, записать его на «черновик», повторить по записи и получить подтверждение диспетчера о том, что распоряжение понято правильно;

б) записать задание в оперативный журнал;

в) проверить по оперативной схеме (схеме-макету) последовательность выполнения операций и при необходимости составить бланк переключений или подготовить к использованию типовой бланк переключений.

При наличии звукозаписи переговоров запись задания в оперативном журнале производится в общем виде без перечисления операций. Пленка со звукозаписью переговоров должна храниться в течение десяти суток со дня последней записи, если не поступит запрос на продление срока хранения.

Цель полученного распоряжения и последовательность предстоящих операций должна быть разъяснена второму лицу, если оно будет привлечено к участию в переключениях.

Последовательность выполнения операций не должна вызывать никаких сомнений у лиц, готовящихся к переключениям.

2.3.4 Переключения в электроустановках, за исключением сложных, могут проводиться единолично — при одном дежурном в смене или двумя лицами — при двух дежурных в смене или в составе ОВБ.

Сложные переключения должны выполнять два лица, из которых одно является контролирующим.

Все остальные переключения при наличии работоспособного блокировочного устройства могут быть выполнены единолично независимо от состава смены.

При выполнении переключений двумя лицами контролирующим, как правило, должен быть старший по должности,

который кроме функций пооперационного контроля обязан осуществлять контроль за переключениями в целом.

В отдельных случаях непосредственное выполнение операций в соответствии с местной инструкцией может быть возложено и на старшего по должности.

При наличии в смене одного лица из числа оперативно-диспетчерского персонала контролирующим лицом может быть лицо из административно-технического персонала, допущенное к выполнению переключений распоряжением по энергообъекту.

Перед началом переключений он должен ознакомиться с оперативной схемой и сделать запись в оперативный журнал.

Ответственность за правильность переключений во всех случаях возлагается на оба лица, участвующих в переключениях.

При участии в переключениях более двух лиц, включая уполномоченное лицо из персонала службы РЗА, ответственность за правильность переключений возлагается на всех лиц, участвующих в переключениях.

Во время переключений персонал не имеет права изменять установленное местной инструкцией распределение обязанностей между участниками переключений.

З а п р е щ а е т с я приступать к выполнению операций единолично, если в переключениях должны участвовать два человека.

2.3.5 Переключения по бланкам переключений должны выполняться в следующем порядке:

а) на месте переключений персонал обязан внимательно проверить по надписи наименование присоединения и название аппарата, на котором предстоит проведение операции, и соответствие их указанным в бланке переключений.

Запрещается переключение по памяти без прочтения надписи на аппарате;

б) убедившись в правильности выбранного присоединения и аппарата, контролирующее лицо зачитывает по бланку переключений содержание операции или проверочного действия, подлежащего выполнению;

в) лицо, выполняющее операцию, повторяет ее содержание и, получив разрешение контролирующего лица, выполняет операцию.

В случае чрезмерной плотности расположения аппаратов управления на пультах и панелях рекомендуется следующий порядок выполнения операции:

— лицо, выполняющее операцию, берется за ключ управления (накладку, испытательный блок и др.) и повторяет содержание данной операции;

— контролирующее лицо убеждается в том, что ключ управления (накладка и др.) выбран правильно и понято содержание проводимой операции, дает разрешение на ее выполнение;

— лицо, производящее переключение, выполняет операцию.

При выполнении переключений одним дежурным необходимо прочитать по бланку переключений содержание предстоящей операции и затем выполнить ее;

г) сразу после выполнения отдельных операций или проверочных действий в бланке переключений необходимо делать отметки об их выполнении, чтобы исключить возможность пропуска какой-либо операции;

д) перед началом и по окончании операций по переключениям в бланке переключений указать дату и время начала и окончания операций.

Использованный бланк перечеркивается и кладется в папку использованных бланков переключений.

Запрещается изменять установленную в бланке последовательность переключений.

При возникновении сомнений в правильности проводимых операций переключения должны быть прекращены, последовательность операций проверена по оперативной схеме или схеме-макету и в случае необходимости — получено соответствующее разъяснение оперативного руководителя, отдавшего распоряжение о переключении.

2.3.6 Во время переключений запрещаются разговоры, не имеющие прямого отношения к исполняемому заданию; не-

допустимы и перерывы в переключениях, если нет необходимости. Запрещается во время переключений отвлекать оперативный персонал на другие вопросы или работы, не входящие в объем выполняемых операций. Если во время переключений произошел вынужденный перерыв (например, в связи с ликвидацией технологических нарушений), то к прерванным переключениям можно приступить лишь после проверки соответствия бланка переключений новому состоянию схемы. При этом проверяется выполнение последней отмеченной в бланке переключений выполненной операции. При появлении несоответствия схемы должен быть составлен новый бланк переключений.

2.3.7 По окончании переключений в оперативном журнале должна быть сделана запись о всех операциях с коммутационными аппаратами, изменениях в цепях РЗА, о включении (отключении) заземляющих ножей, наложении (снятии) переносных заземлений с указанием их номеров и мест нахождения. Порядок учета, наложения и снятия заземлений указан в приложении А.

При проведении операций по бланку переключений в оперативном журнале указывается номер бланка переключений, по которому проводились операции, с указанием установленных (снятых) заземлений и делается запись об изменении первичной схемы электроустановки.

В бланках переключений и записях в оперативном журнале допускается употребление сокращенных наименований оборудования в соответствии с местной инструкцией.

Все изменения в схемах электрических соединений электроустановок и в цепях устройств РЗА, выполненные при производстве переключений, а также места установки заземлений должны быть отражены на оперативной схеме или мнемосхеме (схеме-макете) по окончании переключений. Порядок ведения оперативной схемы и схемы-макета электрических соединений электростанций и подстанций указан в приложении Б.

Об окончании переключений необходимо сообщить диспетчеру, отдавшему распоряжение о переключении.

2.3.8 В местной инструкции должен быть указан порядок переключений, исключающий появление резонанса в РУ 110-500 кВ и высоких уровней высокочастотных коммутационных перенапряжений.

Не допускать отключение трансформаторов напряжения серии НКФ разъединителями после возникновения феррорезонансного процесса независимо от типа привода (ручной или с дистанционным управлением).

Не допускать производство плановых переключений разъединителями трансформаторов напряжения 110 кВ и выше, находящихся под напряжением, при наличии подключенных к шинам или другим присоединениям данного распределительного устройства вентильных разрядников типа РВМГ, а также типа РВС, имеющих значительные отклонения характеристик от нормативных.

2.3.9 Плановые переключения рекомендуется производить в часы наименьших нагрузок.

Время начала плановых переключений в каждом конкретном случае определяется диспетчером, в оперативном управлении и оперативном ведении которого находится данное оборудование.

Запрещается производство плановых переключений в часы максимума нагрузок и во время грозы или урагана, а также начинать переключения за полчаса до окончания смены оперативно-диспетчерского персонала.

Рекомендуется производить осмотр оборудования закрытых распределительных устройств в дневное время перед сложными переключениями в ночное время (с записью в оперативном журнале).

Переключения могут производиться при освещенности на рабочих местах, достаточной для четкого определения положения коммутационных аппаратов и прочтения надписей на оборудовании и переключающих устройствах.

2.4 Переключения в схемах релейной защиты и автоматики

2.4.1 Оперативный персонал должен знать принципы работы устройств РЗА, АСУ ТП, ПА, АСДУ, применяемых на

данной электроустановке, а также назначение и расположение на панелях предохранителей и автоматических выключателей, испытательных блоков и рубильников, переключающих и отключающих устройств, с помощью которых выполняются переключения в схемах РЗА.

При переключениях в электроустановках оперативный персонал обязан своевременно выполнять все необходимые операции с устройствами РЗА в соответствии с требованиями местных инструкций.

2.4.2 Силовое электрооборудование и линии электропередачи могут находиться под напряжением или в автоматическом резерве только с включенной релейной защитой от всех видов повреждений.

При выводе из работы или неисправности отдельных видов защит оставшиеся в работе устройства релейной защиты должны обеспечить полноценную защиту электрооборудования, систем шин и линий электропередачи от всех видов повреждений. Если это условие не выполняется, то должна быть осуществлена временная быстродействующая защита или введено ускорение резервной защиты, в противном случае присоединение должно быть отключено.

2.4.3 При наличии быстродействующих релейных защит и УРОВ все операции по включению линий, сборных шин и оборудования после ремонта или нахождения без напряжения, а также по переключению разъединителями и воздушными выключателями должны выполняться при введенных в работу этих защитах.

Не разрешается отключать дифференциальную защиту шин при выполнении операций с шинными разъединителями и воздушными выключателями, находящимися под напряжением. До начала операций с шинными разъединителями необходимо проверить исправность дифференциальной защиты шин (измерением тока небаланса).

При отключенной дифференциальной защите шин операции с шинными разъединителями и воздушными выключателями 110 кВ и выше (находящимися под напряжением) должны выполняться при введенных ускорениях на соответ-

ствующих резервных защитах или при включенных временных защитах.

Если для работ в цепях дифференциальной защиты шин узловых подстанций напряжением 110 кВ и выше требуется кратковременное (до 30 мин) выведение этой защиты из действия, допускается на период до обратного ее ввода в работу не включать ускорения резервных защит, но при этом, как правило, не следует выполнять в зоне действия этой защиты никаких операций по включению и отключению шинных разъединителей и воздушных выключателей под напряжением.

На время проведения операций с шинными разъединителями и воздушными выключателями, выкатными тележками КРУ устройства АПВ шин, АВР секционных и шиносоединительных выключателей должны быть отключены.

2.4.4 При изменении фиксации присоединений по системам шин, вводе в работу выключателя по окончании его ремонта, а также в других случаях, связанных с переключениями в РУ напряжением 330 кВ и выше, операции в токовых цепях дифференциальной защиты шин и УРОВ должны выполняться персоналом местной службы РЗА. Допускается проведение этих операций оперативным персоналом при условии, что все переключения производятся с помощью испытательных блоков и по типовым бланкам переключений.

Операции во вторичных цепях трансформаторов тока и напряжения, в том числе испытательными блоками, должны производиться с выводом из действия соответствующих устройств РЗА (или отдельных их ступеней), которые по принципу действия и параметрам настройки (уставкам) могут срабатывать ложно в процессе выполнения указанных операций.

2.4.5 Перед отключением устройства релейной защиты, действующей на пуск УРОВ, необходимо предварительно отключить пуск УРОВ этой защитой.

Накладка пуска УРОВ переводится в положение «Включен» после включения в работу защиты, пускающей УРОВ.

2.4.6 При выводе в ремонт силовых трансформаторов персонал обязан следить за сохранением «режима» заземления нейтралей данной электроустановки или участка сетей.

В местных инструкциях должны быть указаны мероприятия, выполнение которых необходимо при отключении или включении трансформаторов.

При выводе в ремонт трансформаторов (автотрансформаторов, шунтирующих реакторов) с принудительной системой охлаждения, не имеющих собственных выключателей или включенных по схеме «полуторная», «4/3» с последующим включением выключателей, должны быть приняты меры по предотвращению их отключения после отключения системы охлаждения выведенного в ремонт трансформатора.

2.4.7 При производстве операций с линейными разъединителями воздушных линий электропередачи 110 кВ и выше или при переводе их через обходной выключатель необходимо на время операций с линейными разъединителями, как правило, выводить из работы устройство АПВ линии с противоположной стороны.

2.4.8 Для сложных переключений в устройствах РЗА привлекаются уполномоченные лица из релейного персонала предприятия.

2.5 Переключения при ликвидации технологических нарушений

2.5.1 Ликвидация технологических нарушений в электроустановках производится в соответствии с местными инструкциями, составленными на основе РД 34.20.561-92 [3] и инструкции вышестоящего органа оперативно-диспетчерского управления.

При пожаре оперативно-диспетчерский персонал должен действовать в соответствии с местными инструкциями и оперативным планом пожаротушения.

2.5.2 Переключения при ликвидации аварий и технологических нарушений (инцидентов) должны выполняться в том же порядке и последовательности, которые изложены в настоящей и местных инструкциях. При этом не должны допускаться отступления от требований ПТБ.

2.5.3 При осмотре панелей РЗА и сигнализации необходимо отметить все сработавшие указательные реле (мелом или другим способом) и прошедшие сигналы о срабатыва-

нии устройств, записать, какие устройства РЗА сработали. Перед повторным включением оборудования сигналы должны быть сквитированы, флажки указательных реле подняты. Запрещается повторное включение отключившегося оборудования без квитирования указательных реле.

Оперативному персоналу необходимо снять показания приборов ОМП, самопишущих приборов, произвести первичную оценку правильности действий устройств РЗА.

2.5.4 При ликвидации технологических нарушений или для их предотвращения разрешается производить переключения без применения бланков переключений с последующей записью в оперативном журнале после ликвидации технологического нарушения.

2.5.5 При ликвидации технологических нарушений в случае неисправности устройств блокировки, отказе выключателей или других коммутационных аппаратов в отключении (включении) оперативному персоналу разрешается самостоятельно деблокировать устройства блокировки после проверки схемы и правильности выполнения предыдущих операций. Разрешение на деблокирование в этих случаях дает оперативный руководитель в смене предприятия (электростанции, электрической сети).

2.5.6 При ликвидации технологических нарушений в условиях отсутствия связи с диспетчером оперативный персонал имеет право выполнять самостоятельно операции с коммутационными аппаратами и устройствами РЗА в случаях, предусмотренных местной инструкцией по ликвидации технологических нарушений. О выполненных операциях он обязан сообщить диспетчеру, в оперативном управлении или оперативном ведении которого находятся эти аппараты и устройства, как только восстановится связь.

2.6 Переключения при вводе в работу нового оборудования и проведении испытаний

2.6.1 Включение под напряжение и в работу вновь вводимых электроустановок и оборудования, а также специальные испытания оборудования должны проводиться по программам, согласованным с соответствующими производствен-

ными службами и утвержденным главным инженером АО-энерго или предприятия в зависимости от принадлежности оборудования в системе диспетчерского управления. Программы должны составляться в соответствии с действующим Положением о порядке разработки, согласования и утверждения программ испытаний на тепловых, гидравлических и атомных электростанциях, в энергосистемах, тепловых и электрических сетях.

2.6.2 Переключения в электроустановках, связанные с включением вновь вводимого оборудования или специальными испытаниями, должны производиться по бланкам переключений, составленным в соответствии с утвержденными программами, под руководством оперативного руководителя предприятия или энергосистемы — в зависимости от характера испытаний. Если специальные испытания проводятся в течение двух смен и более, бланки переключений рекомендуется составлять заблаговременно — до начала испытаний.

3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ

3.1 Проведение операций с выключателями, разъединителями, отделителями и выключателями нагрузки

3.1.1 Отключение и включение под напряжение и в работу присоединения, имеющего в своей цепи выключатель, должно производиться выключателем и, как правило, дистанционно. При этом ключ управления (кнопку) выключателя необходимо держать в положении «Отключить» или «Включить» до момента срабатывания сигнализации, указывающей на окончание операции (загорание соответствующей сигнальной лампы, окончание мигания сигнальной лампы в ключе управления и пр.).

В случае отказа выключателя в отключении при дистанционном управлении запрещается его отключение воздействием на кнопку местного управления, защелку привода или сердечник отключающего электромагнита (во избежание

несчастного случая). Для вывода выключателя в ремонт в этом случае должна быть обесточена соответствующая секция или участок электроустановки.

Включение масляных выключателей 6 – 10 кВ в распределительных устройствах, не имеющих сплошной защитной стенки, следует производить дистанционно или с помощью выносных пультов.

Ручное отключение масляного выключателя, имеющего дистанционный привод, выполняется воздействием на защелку привода или сердечник отключающего электромагнита.

Включение масляного выключателя ручным приводом следует производить быстро, поворачивая рычаг управления (штурвал) до упора, но без значительных усилий в конце хода рычага управления.

На выключателях с грузовыми и пружинными приводами следует принимать меры, предотвращающие ошибочное или самопроизвольное включение выключателя (снять оперативный ток с привода выключателя; накладку заводки привода и накладку АПВ переключить в нейтральное положение; привести в нерабочее положение включающие пружины путем операций «отключить – включить – отключить»).

3.1.2 Включение и отключение воздушных выключателей всех типов и классов напряжения должно выполняться дистанционно со щита управления.

Отключение и включение воздушных выключателей в процессе ремонтных работ следует выполнять дистанционно со щита управления или с пульта передвижной ремонтной мастерской после удаления персонала на безопасное расстояние или в укрытие.

3.1.3 В момент включения выключателя необходимо следить за показаниями амперметров и ваттметров включаемого присоединения. При броске тока или мощности, указывающих на наличие короткого замыкания или несинхронное включение, в результате которого появился асинхронный режим, необходимо немедленно отключить выключатель, не дожидаясь отключения его действием релейной защиты.

3.1.4 Для включения или отключения выключателя с помощью устройства телемеханики ключ-символ выключателя

ставится в положение «Несоответствие», при этом загорается лампа грифа ключа и горит мигающим светом. Поворотом общего ключа выбора операции подается команда на ТУ. Операция ТУ продолжается 5 – 7 с после посылки исполнительного импульса. Операцию переключения выключателя следует считать выполненной после поступления известительной информации, передаваемой в обратном направлении устройством ТС, при этом сигнальная лампа грифа ключа гаснет.

Если операция ТУ окажется неуспешной (сигнал о переключении выключателя не поступил, а устройство ТУ пришло в состояние готовности), необходимо сделать запрос, после чего повторить операцию ТУ.

Одновременно разрешается выполнять операцию ТУ только одного выключателя. Каждая последующая операция должна выполняться после окончания предыдущей. Перед выполнением операции ТУ должны быть сквитированы все сигналы положения выключателей и аварийные сигналы, если они поступили в результате технологического нарушения на электроустановке. При наличии несквитированных сигналов положения выключателей команда ТУ не будет успешной.

Коммутационные аппараты телемеханизированной подстанции должны переводиться на «местное управление» перед выполнением переключений персоналом непосредственно на самой подстанции.

3.1.5 При выполнении операций с разъединителями на присоединении, отключенном выключателем, с привода этого выключателя должен быть снят оперативный ток, а на ключ управления отключенного выключателя должен быть вывешен плакат «Не включать – работают люди».

Операции с разъединителями разрешается производить при отсутствии у них дефектов и повреждений.

Перед проведением операций с разъединителями 110-220 кВ необходимо произвести их тщательный осмотр, в том числе с применением бинокля.

Запрещается производство операций разъединителями, изоляторы которых имеют дефекты в виде трещин или царапин на фарфоре глубиной более 0,5 мм, также сколы глубиной более 1 мм.

Запрещается производство переключений разъединителями 110-220 кВ с применением неинвентарных (удлиненных) ручных приводов.

Все операции с разъединителями следует проводить при введенных в работу быстродействующих релейных защитах и УРОВ в полном соответствии с требованиями п. 5.9.6 РД 34.20.501-95 [4].

Не рекомендуется выполнять операции с шинными разъединителями присоединений под напряжением, если в процессе переключений по бланку или программе переключений эти операции могут быть выполнены, когда напряжение с шинных разъединителей будет снято отключением соответствующего выключателя.

Запрещается пребывание посторонних лиц (в том числе лиц ремонтного персонала) в опасной зоне в момент переключений.

3.1.6 Включение разъединителей следует выполнять быстро и решительно, но без удара в конце хода. Начатая операция включения должна быть продолжена до конца в любом случае, даже при появлении дуги между контактами.

Отключение разъединителей следует выполнять медленно и осторожно. Вначале необходимо сделать небольшое движение рычагом привода, чтобы убедиться в отсутствии качаний и поломок изоляторов. Если при расхождении контактов между ними возникнет дуга, разъединитель следует включить и до выяснения причины возникновения дуги операции с ним не выполнять. Смотреть на электрическую дугу не рекомендуется.

Исключение составляют операции по отключению разъединителями (отделителями) намагничивающего тока силовых трансформаторов, зарядного тока воздушных и кабельных линий. Отключение разъединителей в этих случаях следует выполнять быстро, чтобы обеспечить гашение дуги. При этом дежурный, выполняющий операцию, обязан находиться под защитным козырьком для ограждения от воздействия электрической дуги.

[illegible] персонал должен до и после проведения [illegible]

ла фиксация стержней блок-замков электромагнитной блокировки разъединителей в отверстии вала привода.

3.1.7 Операции отключения однополюсных разъединителей с помощью оперативных штанг следует выполнять в той очередности, которая обеспечивает наибольшую безопасность для персонала.

При любом расположении разъединителей первым всегда следует отключать разъединитель средней фазы. У разъединителей горизонтально-поворотного типа вторым должен отключаться разъединитель, ножи которого расходятся в наружную сторону. Последним отключается разъединитель, ножи которого расходятся во внутрь разъединителя. При вертикальном расположении разъединителей (один над другим) вторым отключают верхний разъединитель, третьим — нижний.

Операции включения однополюсных разъединителей выполняют в обратном порядке.

3.1.8 Разрешается отключение и включение отделителями, разъединителями, разъемными контактами КРУ или КРУН (с соблюдением требований нормативных документов):

— нейтралей силовых трансформаторов 110-220 кВ;

— заземляющих дугогасящих реакторов 6-35 кВ при отсутствии в сети замыкания на землю;

— намагничивающего тока силовых трансформаторов 6-500 кВ;

— зарядного тока и тока замыкания на землю воздушных и кабельных линий электропередачи;

— зарядного тока систем сборных шин, а также зарядного тока присоединений.

3.1.9 В кольцевых сетях 6-10 кВ разрешается отключение разъединителями уравнительных токов до 70 А и замыкание сети в кольцо при разности напряжений на разомкнутых контактах разъединителей не более 5%.

Допускается отключение и включение трехполюсными разъединителями наружной установки при напряжении 10 кВ и ниже тока нагрузки до 15 А.

Допускается дистанционное отключение разъединителями неисправного выключателя 220 кВ и выше, зашунтированного одним выключателем или цепочкой из нескольких

выключателей других присоединений системы шин (схема четырехугольника, полуторная и т.п.), если отключение выключателя может привести к его разрушению или обесточению подстанции.

3.1.10 Допустимые значения отключаемых и включаемых разъединителями токов должны быть определены на основе нормативных документов.

Порядок и условия выполнения операций разъединителями для конкретных электроустановок и видов электрооборудования должны быть указаны в местных инструкциях.

Применение разъединителей и отделителей наружной и внутренней установок для отключения и включения зарядных токов воздушных и кабельных линий, а также токов замыкания на землю в распределительных электросетях напряжением 6-35 кВ в зависимости от напряжения, способа установки и расстояний между осями полюсов регламентируется разделом 9.2 [5].

3.1.11 Операции с разъединителями в цепях, содержащих выключатели с пружинными и грузовыми приводами, следует выполнять после принятия мер, предотвращающих их ошибочное включение.

3.1.12 Оперативный персонал при выполнении операций с разъединителями и отделителями ненагруженных трансформаторов (автотрансформаторов), линий электропередачи, сборных шин и присоединений обязан:

а) на присоединениях 35-220 кВ, имеющих в одной цепи отделители и разъединители, отключение намагничивающих токов трансформаторов и зарядных токов линий выполнять дистанционно отделителями, а включение — разъединителями при предварительно включенных отделителях.

Перед отключением намагничивающего тока трансформатора его РПН рекомендуется устанавливать в положение, соответствующее номинальному напряжению. Переключатель вольтодобавочного трансформатора (последовательного регулировочного трансформатора) устанавливать в положение, соответствующее нулевому значению добавочной ЭДС;

б) отключение и включение намагничивающих токов силовых трансформаторов 110-220 кВ, имеющих неполную изоляцию нейтрали и работающих с разземленной нейтралью, независимо от наличия защиты разрядником выполнять после предварительного заземления их нейтрали разъединителем нейтрали или через токоограничивающий реактор (или резистор);

в) отключение и включение ненагруженных трансформаторов, к нейтрали которых подключен дугогасящий реактор, во избежание появления перенапряжений выполнять после отключения дугогасящего реактора;

г) пофазное отключение ненагруженного трансформатора производить в порядке, изложенном в п. 3.1.7 настоящей Инструкции;

д) перед включением разъединителя нейтрали 110 кВ и выше проверить отсутствие напряжения на выводе нейтрали трансформатора (указателем напряжения соответствующего класса). При неполнофазном режиме (обрыв фазы) заземляющий нож трансформатора включать запрещается.

3.1.13 Для электроустановок, где применены отделители и разъединители 35-220 кВ с дутьевыми приставками, в местных инструкциях должны быть точно указаны операции, выполняемые с помощью этих аппаратов.

Операция включения отделителей или разъединителей с дутьевыми приставками выполняется без дутья как обычная операция включения отделителей и разъединителей.

Операции отключения разъединителей или отделителей с дутьевыми приставками необходимо выполнять в такой последовательности:

а) проверить нагрузку на присоединении, которая не должна превышать предельно допустимую для отключения аппаратом (проверяется по амперметру);

б) проверить готовность к действию дутьевой приставки по наличию дутья, для чего при минимальном избыточном давлении следует нажать на шток дутьевого клапана. Наличие дутья у всех фаз отделителей или разъединителей определяется по открытию крышек и звуку выходящего через сопла воздуха;

в) создать в резервуаре давление, соответствующее рабочему давлению аппарата;

г) надеть резиновые (диэлектрические) перчатки, боты и стать под защитный козырек;

д) выполнить операцию отключения.

3.1.14 Для исключения отказов в работе оборудования (повреждений фарфоровой изоляции разъединителей, отделителей, воздушных выключателей и пр.) не рекомендуется производить плановые переключения в электроустановках при низких температурах окружающего воздуха, а также при резких колебаниях температуры окружающего воздуха (более 15°С) с переходом через 0°С. Минимальная отрицательная температура воздуха, при которой возможно выполнение плановых переключений в электроустановках, расположенных в той или иной климатической зоне, должна быть указана в местной инструкции.

3.1.15 Выключателями нагрузки обычной конструкции серий ВН и ВНП разрешается выполнять операции включения и отключения токов нагрузки и уравнительных токов, значение которых не должно превышать номинальный ток аппарата.

3.1.16 Включение выключателя нагрузки ручным приводом производится быстрым перемещением рукоятки привода снизу вверх до упора. При этом рабочие ножи выключателя нагрузки должны войти в неподвижные контакты.

3.1.17 Для отключения выключателя нагрузки ручным приводом необходимо нажать на защелку рукоятки привода и отвести рукоятку вниз до упора. При этом скорость перемещения рабочих ножей должна быть не менее 3-4 м/с. Движение рабочих ножей в конце хода должно быть плавным, без жестких ударов.

Перед отключением выключателя нагрузки необходимо проверить значение тока в отключаемой цепи, которое не должно превышать номинальный ток аппарата.

При отсутствии в электрической цепи измерительного прибора максимально возможное значение тока в цепи должно быть заранее измерено и в местной инструкции указано, что это значение тока не может превысить номинальный ток аппарата.

3.1.18 Запрещается с помощью выключателя нагрузки серии ВН подавать напряжение на линии, трансформаторы и шины, отключившиеся действием устройств релейной защиты, без осмотра оборудования и устранения повреждения.

3.1.19 При операциях с коммутационными аппаратами оперативный персонал должен находиться в безопасной зоне, определяемой с учетом местных условий, конструктивных особенностей оборудования или по указанию лица, контролирующего переключения.

3.2 Снятие оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов

3.2.1 Операции с коммутационными аппаратами, имеющими дистанционное управление, разрешаются при отсутствии замыкания на землю в цепях оперативного тока.

При наличии замыкания на землю в цепях оперативного тока плановые операции с выключателями не разрешаются на время поиска и устранения замыкания на землю.

Операции с выключателями присоединений при наличии замыкания на землю в цепях оперативного тока разрешается только в аварийных ситуациях.

Если в аварийной ситуации возникнет необходимость выполнения операций с разъединителями, с приводов отключенных выключателей соответствующих присоединений следует снять оперативный ток отключением автоматических выключателей (или предохранителей) на обоих полюсах цепей управления.

3.2.2 Снятие оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов (разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки) должно производиться в случаях, предусмотренных ПТБ.

3.2.3 Для перевода присоединений с одной системы шин на другую с помощью шиносоединительного выключателя перед проведением операций с шинными разъединителями необходимо снять оперативный ток с привода и защит включенного шиносоединительного выключателя.

Оперативный ток снимается автоматическими выключателями (или предохранителями) на обоих полюсах цепей

управления и защит (при наличии отдельных автоматических выключателей или предохранителей для питания оперативных цепей защит шиносоединительного выключателя отключаются также эти автоматические выключатели или снимаются предохранители) до проверки положения шиносоединительного выключателя на месте его установки.

3.2.4 Оперативный ток снимается с приводов разъединителей, имеющих дистанционное управление, если в процессе переключений необходима жесткая фиксация этих разъединителей во включенном положении.

Рекомендуется также отключать и цепи переменного тока приводов указанных разъединителей.

3.2.5 Перед подачей напряжения на линию включением разъединителей (отделителей) со стороны подстанции, выполненной по упрощенной схеме, необходимо с другого конца этой линии (где имеется выключатель) снять на это время с привода отключенного выключателя оперативный ток.

3.2.6 Перед выполнением операций с разъединителями на присоединении, отключенном выключателем, необходимо снять оперативный ток с привода этого выключателя и принять меры, исключающие возможность произвольного включения выключателя.

3.2.7 Необходимость снятия оперативного тока с привода включенного выключателя перед выполнением операции шунтирования или расшунтирования разъединителями данного выключателя определяется указаниями местной инструкции.

3.2.8 На время проведения фазировки присоединения косвенным методом (на зажимах вторичных обмоток трансформаторов напряжения) необходимо до подачи напряжения по фазируемой цепи снять оперативный ток с привода отключенного выключателя, разделяющего источники напряжения.

3.3 Проверка положений коммутационных аппаратов

3.3.1 Отключение и включение разъединителей присоединения, имеющего в своей цепи выключатель, следует выполнять после проверки отключенного положения выключателя на месте его установки.

3.3.2 На подстанциях с упрощенными схемами перед выполнением операций с разъединителями или отделителями на стороне высшего напряжения трансформатора следует проверять отключенное положение выключателей трансформатора со стороны среднего и низшего напряжений на месте установки выключателей.

3.3.3 В КРУ выкатного исполнения перемещение тележки выключателя из рабочего в контрольное положение и наоборот следует выполнять после проверки отключенного положения выключателя.

3.3.4 Проверка положения выключателя на месте установки должна осуществляться пофазно по:

— механическому указателю, имеющемуся на выключателе;

— положению рабочих контактов у выключателей с видимым разрывом цепи тока;

— показаниям манометров у воздушных выключателей.

3.3.5 Проверка положений выключателей по сигнальным лампам ключей управления и показаниям измерительных приборов (амперметров, вольтметров) допускается при:

— отключении присоединения только выключателем (без последующего проведения операций с разъединителями);

— отключении присоединения выключателем и проведении операций с разъединителями с помощью дистанционного привода;

— включении присоединения под нагрузку;

— подаче и снятии напряжения с шин.

3.3.6 После каждой проведенной операции включения или отключения разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки, а также стационарных заземляющих ножей их действительное положение следует проверять визуально. При этом каждая фаза коммутационного аппарата и заземляющие ножи должны проверяться отдельно независимо от фактического положения аппаратов других фаз (положения других заземляющих ножей) и наличия механических связей между ними.

3.4 Действия с оперативной блокировкой

3.4.1 Оперативная блокировка должна рассматриваться как дополнительное средство, предотвращающее выполнение ошибочных операций с коммутационными аппаратами и заземляющими ножами в процессе всех переключений в электроустановках.

Блокировка разъединителей с выключателем должна предотвращать ошибочные операции включения и отключения разъединителей под нагрузкой при включенном положении выключателя.

Блокировка заземляющих ножей должна предотвращать ошибочные операции:

— включения заземляющих ножей на шины и участки присоединений, находящиеся под напряжением;

— включения разъединителей на секции, системы сборных шин, участки присоединений, заземленные с помощью заземляющих ножей;

— подачи напряжения выключателем на заземленные с помощью заземляющих ножей участки шин;

— возбуждения генератора при включенных заземляющих ножах.

3.4.2 Для шинных разъединителей и заземляющих ножей сборных шин должна выполняться полная оперативная блокировка, предотвращающая включение заземляющих ножей на сборные шины при включенных шинных разъединителях (хотя бы одном шинном разъединителе) и включение любого из шинных разъединителей при включенных заземляющих ножах сборных шин.

В электроустановках, где блокировка выполнена не в полном объеме (заземляющие ножи сборных шин имеют блокировку только с разъединителями трансформатора напряжения и не имеют блокировочных устройств с шинными разъединителями всех присоединений данной системы шин), приводы заземляющих ножей сборных шин должны запираться висячими замками, ключи от которых должны находиться у оперативного персонала, обслуживающего электроустановку. В этом случае при выводе системы шин в ре-

монт включение заземляющих ножей на шины, а такие операции с шинными разъединителями выведенных в ремонт присоединений должны выполняться только после тщательной проверки схемы электрических соединений в натуре.

3.4.3 У линейных разъединителей приводы заземляющих ножей в сторону линии имеют только механическую блокировку с приводом главных ножей, что не исключает возможности подачи на включенные заземляющие ножи напряжения с противоположной стороны линии. Для предотвращения ошибочных действий местного персонала диспетчер, координирующий выполнение операций с обеих сторон линии, обязан сообщать местному оперативному персоналу о положении главных и заземляющих ножей линейных разъединителей на противоположной стороне линии каждый раз перед подачей напряжения на линию и заземлении ее при выводе в ремонт.

3.4.4 Во время переключений в электроустановках все устройства оперативной блокировки должны находиться в работе.

Блокировочные замки, находящиеся в эксплуатации, должны быть опломбированы.

3.4.5 В том случае, когда блокировка не разрешает выполнение какой-либо операции, переключения следует прекратить и проверить:

— правильно ли выбрано присоединение и коммутационный аппарат;

— положение других коммутационных аппаратов, операции с которыми должны были предшествовать выполняемой операции;

— наличие напряжения в цепях блокировки и исправность электромагнитного ключа;

— исправность (проверяется визуально) механической части привода коммутационного аппарата.

Если такой проверкой не будет установлена причина, в результате которой блокировка запрещает выполнение операции, об этом необходимо сообщить оперативному руководителю, отдавшему распоряжение о переключении.

3.4.6 Оперативно-диспетчерскому персоналу, непосредственно выполняющему переключения, самовольно выводить из работы блокировки безопасности запрещается.

Деблокирование разрешается только после проверки на месте отключенного положения выключателя и выяснения причины отказа блокировки по разрешению и под руководством лиц, уполномоченных на это письменным указанием по энергообъекту. В этом случае в бланк переключений следует внести операцию по деблокированию. Если возникает необходимость деблокирования, а операции выполнялись без бланка переключений, необходимо составить бланк переключений с внесением в него операций по деблокированию.

В аварийных ситуациях разрешение на деблокирование может дать оперативный руководитель в смене предприятия (электростанции, электрической сети).

3.4.7 В электроустановках напряжением выше 1000 В разрешается пользоваться деблокировочным ключом для открытия дверей сетчатых ограждений ячеек при работах с токоизмерительными клещами, фазировке оборудования прямым методом и определении степени нагрева контактов с помощью изолирующих штанг. Указанные работы должны выполняться в соответствии с требованиями ПТБ. На деблокирование дверей сетчатых ограждений разрешение должно выдаваться оперативным руководителем.

3.4.8 О всех случаях деблокирования блокировочных устройств должна производиться запись в оперативном журнале.

3.5 Последовательность операций с коммутационными аппаратами присоединений линий, трансформаторов, синхронных компенсаторов и генераторов

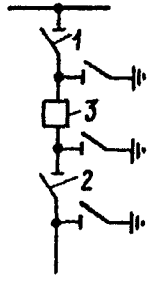
3.5.1 Операции с коммутационными аппаратами должны выполняться в последовательности, определяемой назначением этих аппаратов и безопасностью для лиц, выполняющих переключения.

В местных инструкциях должны быть указаны и проверочные действия, которые необходимо выполнять персоналу в процессе переключений.

Ниже приводится последовательность операций с коммутационными аппаратами при переключениях в схемах электроустановок, выполненных в основном по типовым проектным решениям. Во всех других случаях последовательность операций должна определяться местными инструкциями.

3.5.2 Последовательность типовых операций с коммутационными аппаратами при включении и отключении присоединений воздушных и кабельных линий:

Включение (рисунок 1):



1 – шинный разъединитель;
2 – линейный разъединитель;
3 – выключатель

Рисунок 1 – Присоединение линии 10 кВ

а) проверить отключенное положение выключателя;
б) включить шинный разъединитель;
в) включить линейный разъединитель;
г) включить выключатель.

Отключение:

а) отключить выключатель;
б) отключить линейный разъединитель;
в) отключить шинный разъединитель.

Примечание – В распределительных устройствах 6-35 кВ закрытого типа в зависимости от конструкции РУ допускается после отключения выключателя присоединения линии сначала отключать шинный, а потом линейный разъединитель. При включении линии – первыми включать линейный, а затем шинный разъединитель. Последовательность операций должна быть указана в местной инструкции.

3.5.3 Последовательность операций в КРУ с выкатными элементами при включении присоединений воздушных и кабельных линий:

Включение:

а) проверить, отключен ли выключатель;

б) переместить тележку выключателя из контрольного в рабочее положение;

в) включить выключатель.

Отключение:

а) отключить выключатель;

б) проверить, отключен ли выключатель;

в) переместить тележку с выключателем в контрольное или ремонтное положение.

Примечание — При отключении линий для производства работ вне КРУ (на линии) тележка с выключателем должна, как правило, выкатываться из шкафа (ремонтное положение). При наличии блокировки между заземляющими ножами и тележкой с выключателем допускается устанавливать тележку в контрольное положение после включения заземляющих ножей на линии. При отсутствии блокировки, а также если шкафы КРУ не оснащены стационарными заземляющими ножами, допускается устанавливать тележку в промежуточное между контрольным и ремонтным положение и запирать ее на замок в этом положении.

3.5.4 Последовательность операций при включении и отключении трехобмоточного трансформатора:

Включение:

а) включить шинные и трансформаторные разъединители высшего напряжения;

б) включить шинные и трансформаторные разъединители среднего напряжения;

в) включить шинные и трансформаторные разъединители низшего напряжения;

г) включить выключатели со стороны высшего, среднего и низшего напряжений трансформатора.

Последовательность операций при включении выключателей автотрансформатора, имеющего ДЗО высшего напряжения, должна быть такой: включить выключатели среднего, низшего, а затем высшего напряжений.

Отключение:

а) отключить выключатели со стороны низшего, среднего и высшего напряжений трансформатора;

б) отключить трансформаторные и шинные разъединители низшего напряжения;

в) отключить трансформаторные и шинные разъединители среднего напряжения;

г) отключить трансформаторные и шинные разъединители высшего напряжения.

Последовательность операций при отключении выключателей автотрансформатора, имеющего ДЗО высшего напряжения, должна быть такой: отключить выключатель со стороны высшего, а затем низшего и среднего напряжений.

3.5.5 При включении или отключении воздушным выключателем ненагруженного трансформатора с неполной изоляцией нейтрали обмотки 110 кВ необходимо предварительно заземлить нейтраль, если она была разземлена, независимо от наличия защиты ее разрядником или ограничителем перенапряжений.

3.5.6 На электростанциях последовательность включения и отключения трансформаторов (автотрансформаторов) связи с энергосистемой зависит от местных условий и должна выполняться в соответствии с местными инструкциями.

3.5.7 Последовательность операций и действий персонала при включении и отключении трансформатора Т1 на двухтрансформаторной подстанции, выполненной по упрощенной схеме:

Включение трансформатора Т1 (рисунок 2):

а) переключить АРКТ трансформатора Т1 на дистанционное управление;

б) дистанционно перевести РПН трансформатора Т1 в положение, соответствующее режиму его номинального возбуждения;

в) проверить отключенное положение выключателя В1;

г) переместить тележку выключателя В1 в контрольное положение; соединить штепсельные разъемы цепей вторичной коммутации;

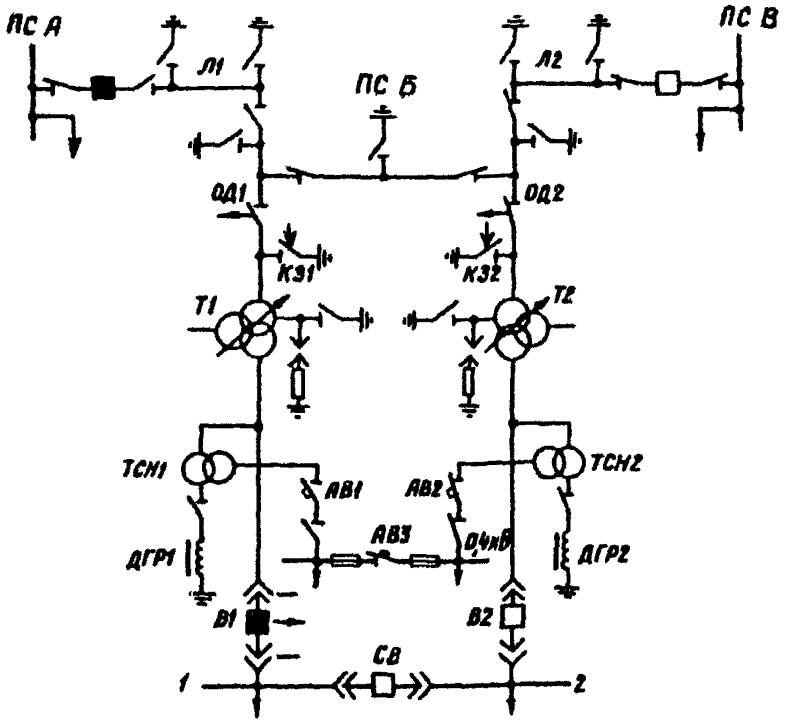
д) проверить, отключен ли разъединитель дугогасящего реактора ДГР1;

е) проверить, отключен ли короткозамыкатель К31;

ж) включить разъединитель в нейтрали трансформатора Т1;

з) включить отделитель ОД1;

и) проверить полнофазность включения трансформатора



— выключатель включен; — выключатель отключен; — разъединитель включен; — разъединитель отключен; — отделитель включен; — отделитель отключен; — автоматический выключатель включен; — автоматический выключатель отключен; — короткозамыкатель отключен; — заземляющие ножи включены; — заземляющие ножи отключены; — выключатель КРУ отключен и перемещен в ремонтное положение

Рисунок 2 – Участок сети 110 кВ с проходной двухтрансформаторной подстанцией, выполненной по упрощенной схеме

Примечание – Далее в схемах приняты такие же условные графические обозначения положений коммутационных аппаратов

Т1 под напряжение и отключить заземляющий разъединитель в его нейтрали;

к) переключить АРКТ работающего трансформатора Т2 с автоматического на дистанционное управление;

л) дистанционно перевести РПН трансформатора Т1 в положение, одинаковое с положением РПН трансформатора Т2;

м) переместить тележку с отключенным выключателем В1 трансформатора Т1 в рабочее положение;

н) включить выключатель В1 и его АПВТ;

о) отключить секционный выключатель СВ и включить АВР СВ;

п) переключить АРКТ трансформаторов Т1 и Т2 с дистанционного на автоматическое управление;

р) восстановить нормальную схему питания нагрузки собственных нужд на напряжении 0,4 кВ;

с) включить разъединитель дугогасящего реактора ДГР1 (настроенного для работы в нормальном режиме компенсации емкостного тока);

т) отключить разъединитель дугогасящего реактора ДГР2, настроить ДГР2 для работы в нормальном режиме компенсации емкостного тока, включить разъединитель дугогасящего реактора ДГР2.

Отключение трансформатора Т1:

а) перевести питание нагрузки собственных нужд с трансформатора ТСН1 на трансформатор ТСН2 и при отключенном автоматическом выключателе АВ1 отключить рубильник 0,4 кВ в сторону трансформатора ТСН1;

б) отключить разъединитель дугогасящего реактора ДГР2, настроить ДГР2 на компенсацию емкостного тока присоединений 1-й и 2-й секций, включить разъединитель дугогасящего реактора ДГР2;

в) отключить разъединитель дугогасящего реактора ДГР1;

г) переключить АРКТ трансформаторов Т1 и Т2 с автоматического на дистанционное управление;

д) дистанционно перевести РПН трансформатора Т1 в положение, одинаковое с положением РПН трансформатора Т2;

е) отключить АВР секционного выключателя и включить СВ;

ж) отключить АПВТ и выключатель В1 трансформатора Т1;

з) переключить АРКТ работающего трансформатора Т2 с дистанционного на автоматическое управление;

и) дистанционно перевести РПН трансформатора Т1 в положение, соответствующее режиму его номинального возбуждения;

к) переместить тележку с отключенным выключателем В1 в контрольное или ремонтное положение в зависимости от характера намечаемых работ;

л) включить заземляющий разъединитель в нейтрали трансформатора Т1;

м) отключить отделитель ОД1 в цепи трансформатора Т1.

3.5.8 Последовательность операций и действий персонала при отключении и включении трансформатора Т1 на ответвительной двухтрансформаторной подстанции, выполненной по упрощенной схеме и подключенной к двум проходящим параллельным линиям с двусторонним питанием:

Отключение трансформатора Т1 (рисунок 3):

а) перевести на ответвительной подстанции В питание нагрузки собственных нужд с трансформатора ТСН1 на трансформатор ТСН2;

б) отключить разъединитель дугогасящего реактора ДГР2, настроить ДГР2 на компенсацию емкостного тока присоединений 1-й и 2-й секций, включить разъединитель дугогасящего реактора ДГР2;

в) отключить разъединитель дугогасящего реактора ДГР1;

г) переключить АРКТ трансформаторов Т1 и Т2 с автоматического на дистанционное управление;

д) дистанционно перевести РПН трансформатора Т1 в положение, одинаковое с положением РПН трансформатора Т2;

е) отключить АВР секционного выключателя и включить СВ;

ж) отключить АПВТ и выключатель В1 трансформатора Т1;

з) переключить АРКТ оставшегося в работе трансформатора Т2 с дистанционного на автоматическое управление;

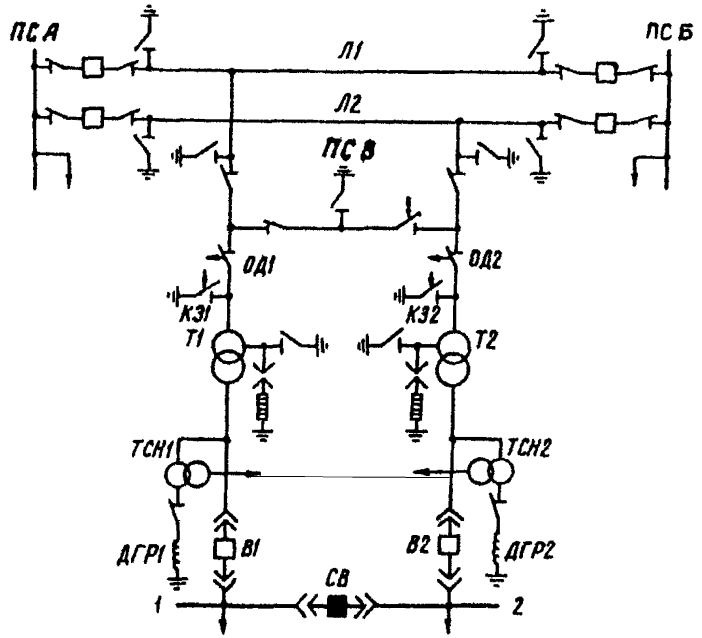


Рисунок 3 – Участок сети 110-220 кВ с упрощенной двухтрансформаторной подстанцией, питающейся от двух проходящих параллельных линий с двусторонним питанием

и) переместить тележку с отключенным выключателем В1 в ремонтное или контрольное положение в зависимости от характера намечаемых работ;

к) включить заземляющий разъединитель в нейтрали трансформатора Т1;

л) отключить на питающих подстанциях А и Б с помощью устройств телемеханики (или дистанционно вручную) выключатели с обеих сторон линии Л1 (при этом напряжение снимается с линии Л1 и одновременно отключается ток намагничивания трансформатора Т1 на подстанции В);

м) отключить на подстанции В отделитель ОД1 трансформатора Т1;

н) включить на подстанциях А и Б с помощью устройств телемеханики (или дистанционно вручную) выключатели линии Л1.

Включение трансформатора Т1:

а) переместить тележку с отключенным выключателем В1 в рабочее положение, соединить штепсельные разъемы цепей вторичной коммутации;

б) проверить, отключен ли разъединитель дугогасящего реактора ДГР1;

в) проверить, отключен ли короткозамыкатель К31;

г) включить разъединитель в нейтрали трансформатора Т1;

д) отключить на питающих подстанциях А и Б с помощью устройств телемеханики (или дистанционно вручную) выключатели с обеих сторон линии Л1;

е) включить на подстанции В отделитель ОД1 трансформатора Т1;

ж) включить на питающих подстанциях А и Б с помощью устройств телемеханики (или дистанционно вручную) выключатели линии Л1;

з) отключить на подстанции В разъединитель в нейтрали трансформатора Т1 (если он был включен);

и) переключить АРКТ трансформаторов Т1 и Т2 на дистанционное управление;

к) дистанционно перевести РПН трансформатора Т1 в положение, одинаковое с положением РПН трансформатора Т2;

л) включить выключатель В1 и его АПВТ;

м) отключить СВ и включить АВР СВ;

н) переключить АРКТ трансформаторов Т1 и Т2 с дистанционного на автоматическое управление;

о) восстановить нормальную схему питания нагрузки собственных нужд напряжением 0,4 кВ;

п) включить разъединитель дугогасящего реактора ДГР1, настроенного для работы в нормальном режиме компенсации емкостного тока;

р) отключить разъединитель дугогасящего реактора ДГР2, настроить ДГР2 для работы в нормальном режиме компенсации емкостного тока, включить разъединитель дугогасящего реактора ДГР2.

Примечание — В обоих случаях отключения и включения трансформатора на ответвительной подстанции операции с поперечной дифференциальной защитой параллельных линий и автоматическими устройствами на ответвительной подстанции должны выполняться в соответствии с требованиями местных инструкций.

3.5.9 При автоматическом пуске синхронного компенсатора серии КСВ с машинным возбуждением после подготовки водяной, масляной и газовой систем компенсатора для работы в нормальном режиме должна соблюдаться такая последовательность операций и действий персонала:

а) проверить отключенное положение аппаратуры автоматики для пуска компенсатора;

б) проверить отключенное положение пускового выключателя и включить его разъединители;

в) проверить положение рабочего выключателя и включить шинные разъединители компенсатора;

г) включить трансформаторы напряжения компенсатора;

д) установить тележку выключателя двигателя возбудителя в рабочее положение;

е) установить шунтовой регулятор возбудителя в положение холостого хода;

ж) подать оперативный ток на цепи автоматики управления и ключом автоматического пуска подать импульс на включение компенсатора;

з) проконтролировать по устройствам сигнализации и приборам последовательность операций пуска: включение агрегата возбуждения, системы смазки и водяного охлаждения, пускового выключателя, автомата гашения поля, включение рабочего выключателя после снижения пускового тока и отключения пускового выключателя;

и) включить АРВ и устройство форсировки возбуждения, если они отключались по принципу действия;

к) набрать нагрузку (скорость повышения токов статора и ротора при этом не ограничивается).

3.5.10 При останове синхронного компенсатора должна быть такая последовательность операций и действий персонала:

а) полностью снять нагрузку компенсатора;

б) отключить АРВ и устройство форсировки возбуждения, если это необходимо по принципу их действия;

в) подать импульс на отключение компенсатора ключом автоматического управления;

г) проконтролировать отключение рабочего выключателя, выключателя двигателя возбудителя и АГП;

д) снять оперативный ток с цепей автоматического управления компенсатора, если последний предполагается вывести в ремонт;

е) проверить отключенное положение пускового выключателя и отключить его разъединители;

ж) проверить отключенное положение рабочего выключателя и отключить шинные разъединители компенсатора;

з) проверить отключенное положение выключателя двигателя возбудителя и выкатить тележку выключателя из шкафа КРУ.

3.5.11 При включении генератора в сеть способом точной синхронизации при достижении частоты вращения генератора, близкой к номинальной, должна соблюдаться такая последовательность операций и действий персонала:

а) проверить отключенное положение выключателя генератора и включить его шинные разъединители на ту систему шин, на которую он должен работать;

б) включить разъединители и автоматические выключатели (установить предохранители) трансформаторов напряжения генератора;

в) включить колонку синхронизации и блокировку от несинхронных включений;

г) проверить, полностью ли введен шунтовой реостат возбуждения.

Включить автомат гашения поля, возбудить генератор до напряжения, равного значению напряжения на шинах.

Примечание – При наличии тиристорного, высокочастотного или иных схем возбуждения операции по синхронизации генератора должны выполняться в соответствии с требованиями местных инструкций;

д) добиться воздействием на ключ МУТ, чтобы частота генератора превышала частоту электрической сети энерго-

системы на значение скольжения, контролируемого оператором по стрелке частотомера.

Импульс на включение выключателя генератора подается при равенстве частот, напряжений и совпадений по фазе векторов напряжений включаемого генератора и электрической сети энергосистемы с опережением, учитывающим время включения выключателя.

Запрещается подавать повторный импульс на включение выключателя, если при подаче первого импульса на его включение генератор не включился. С генератора должно быть снято возбуждение, и выключатель должен быть выведен в ремонт. После устранения причины отказа в работе выключатель должен быть опробован на включение и отключение.

3.5.12 Включение генератора в сеть методом самосинхронизаций выполняется в соответствии с требованиями местной инструкции.

3.5.13 При отключении от сети турбогенератора, который работает с турбиной, имеющей промышленный отбор пара, для предупреждения разгона турбины необходимо после разгрузки генератора по активной и реактивной нагрузкам отдать распоряжение о закрытии клапанов и главных паровых задвижек турбины. Только убедившись в полном прекращении подачи пара в турбину, можно отключить выключатель генератора. Затем следует проверить его полнофазное отключение и отключить АГП. Необходимо помнить, что АГП с деионными решетками (АГП1 и аналогичные ему по принципу действия) не способны отключать токи менее 10% номинального тока автомата.

3.5.14 В случае неполнофазного отключения выключателя генератора (неотключение двух фаз) развозбуждение генератора запрещается и АГП может быть отключен только после устранения неполнофазного режима. В местных инструкциях должна быть указана последовательность действий персонала по ликвидации такого режима.

3.5.15 При отключении от сети блока турбогенератор-трансформатор без генераторного выключателя должна соблюдаться такая последовательность операций и действий персонала:

а) разгрузить турбогенератор по активной и реактивной нагрузкам до значения не менее потребляемой мощности механизмами собственных нужд блока;

б) перевести питание секции шин собственных нужд энергоблока на резервный источник и отключить выключатели рабочего трансформатора собственных нужд блока;

в) полностью разгрузить турбогенератор по активной и реактивной нагрузкам;

г) отдать распоряжение о прекращении подачи пара в турбину и проверить полное прекращение доступа пара в турбину;

д) отключить выключатель блока на стороне высшего напряжения и убедиться в его полнофазном отключении;

е) проверить соответствие тока в цепи ротора требуемому (по отключающей способности АГП) значению и отключить АГП; полностью ввести шунтовой регулятор возбудителя;

ж) отключить разъединители на стороне высшего напряжения блока;

з) отключить шинный разъединитель (выкатить тележки выключателей в шкафах КРУ) рабочего трансформатора собственных нужд блока;

и) отключить автоматические выключатели (снять предохранители) и разъединители трансформаторов напряжения генератора.

3.5.16 Все указания по пуску и останову турбогенераторов и гидрогенераторов в местных инструкциях должны даваться с указанием конкретных числовых значений параметров режима (в амперах, вольтах и т.д.).

3.6 Последовательность операций при включении и отключении линий электропередачи

3.6.1 При включении и отключении линий электропередачи, оснащенных устройствами АПВ (трехфазными или однофазными), действия с последними в зависимости от их схемы и конструкции должны выполняться в соответствии с указаниями местных инструкций. В настоящей Инструкции действия с АПВ линий не рассматриваются.

3.6.2 При отключении воздушных и кабельных линий тупикового питания первым рекомендуется отключать выключатель со стороны нагрузки, вторым — со стороны питания.

Включение осуществлять в обратной последовательности.

3.6.3 При отключении линий, отходящих от электростанций, первым, как правило, следует отключать выключатель со стороны электростанции, вторым — выключатель со стороны энергосистемы.

Подавать напряжение на линию при ее включении следует, как правило, со стороны энергосистемы.

3.6.4 Включение или отключение одной из двух спаренных линий при отключенной другой (рисунок 4) следует выполнять в обычном порядке, предусмотренном для включения и отключения одиночной линии.

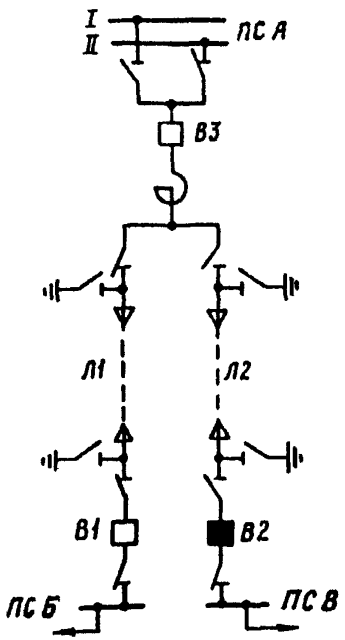


Рисунок 4 — Схема спаренных кабельных линий, находящихся в различных оперативных положениях (линия Л1 включена, линия Л2 отключена)

3.6.5 Включение одной из спаренных кабельных линий, например Л2, при находящейся в работе другой (Л1) независимо от расположения линейных разъединителей каждой линии (в общей ячейке, в отдельных камерах, в ячейке, разделенной специальными перегородками) должно выполняться, как правило, после отключения линии, находящейся в работе.

Для этого необходимо:

а) отключить выключатель В1 работающей линии Л1 со стороны нагрузки;

б) отключить выключатель В3 спаренных линий со стороны питания;

в) включить линейные разъединители с обеих сторон включаемой линии Л2;

г) включить выключатель В3 спаренных линий со стороны питания;

д) включить выключатели В1 и В2 со стороны нагрузки.

3.6.6 Допускается включение или отключение одной из спаренных линий 6-10 кВ линейными разъединителями без отключения выключателя со стороны питания при зарядном токе линии не более предусмотренного разделом 9.2 [5] и только при наличии дистанционного управления разъединителем, а также в случае, когда линия оборудована выключателем нагрузки с дистанционным управлением.

3.6.7 Отключение одной из двух спаренных линий, когда обе линии находятся в работе, следует выполнять в такой последовательности:

а) отключить выключатели обеих линий со стороны нагрузки;

б) отключить выключатель спаренных линий со стороны питания;

в) отключить линейные разъединители с обеих сторон отключаемой линии;

г) включить выключатель спаренных линий со стороны питания;

д) включить выключатель остающейся в работе линии со стороны нагрузки.

3.6.8 Последовательность операций и действий персонала при включении и отключении транзитной линии, не име-

ющей выключателей на промежуточной подстанции:

Включение линии Л1 (см. рисунок 2):

На подстанции А:

а) включить линейный разъединитель, а затем выключатель линии Л1 (линия Л1 опробуется напряжением);

б) проверить наличие напряжения на всех фазах ввода линии Л1;

в) отключить выключатель линии Л1, проверить его положение и снять оперативный ток с привода выключателя.

В случае управления выключателями подстанции А по каналам ТУ и включения линии одной ОВБ после опробования линии напряжением оперативный ток с привода отключенного выключателя отключать не обязательно.

На подстанции Б:

а) убедиться в отсутствии напряжения на вводе линии Л1;

б) включить линейный разъединитель линии Л1 – на линию Л1 подается напряжение (см. п. 3.1.10).

На подстанции А подать оперативный ток на привод выключателя и включить выключатель линии Л1.

Отключение линии Л1:

На подстанции А отключить выключатель и линейный разъединитель линии Л1.

На подстанции Б отключить линейный разъединитель линии Л1.

3.6.9 Последовательность операций при включении и отключении транзитной линии:

Включение линии Л1 (рисунок 5):

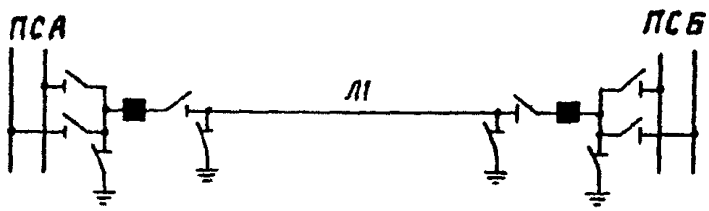


Рисунок 5 – Транзитная линия 110 кВ в отключенном положении

На подстанции А:

а) отключить заземляющие ножи развилки шинных разъединителей линии Л1;

б) отключить заземляющие ножи линии Л1.

На подстанции Б:

а) отключить заземляющие ножи развилки шинных разъединителей линии Л1;

б) отключить заземляющие ножи линии Л1;

в) включить шинный разъединитель линии Л1 на соответствующую систему шин;

г) включить линейный разъединитель линии Л1.

На подстанции А:

а) включить шинный разъединитель линии Л1 на соответствующую систему шин;

б) включить линейный разъединитель линии Л1;

в) включить выключатель линии Л1.

На подстанции Б включить выключатель линии Л1.

Отключение линии Л1:

На подстанции А отключить выключатель линии Л1.

На подстанции Б:

а) отключить выключатель линии Л1;

б) отключить линейный разъединитель линии Л1;

в) отключить шинный разъединитель линии Л1.

На подстанции А:

а) отключить линейный разъединитель линии Л1;

б) убедиться в отсутствии напряжения на вводе линии Л1;

в) включить заземляющий разъединитель в сторону линии Л1;

г) отключить шинный разъединитель линии Л1;

д) убедиться в отсутствии напряжения на развилке шинных разъединителей линии Л1;

е) включить заземляющий разъединитель в сторону выключателя линии Л1.

На подстанции Б:

а) убедиться в отсутствии напряжения на вводе линии Л1;

б) включить заземляющий разъединитель в сторону ли-

нии Л1

в) убедиться в отсутствии напряжения на развилке шинных разъединителей линии Л1;

г) включить заземляющий разъединитель в сторону выключателя линии Л1.

3.6.10 Порядок включения и отключения транзитных линий 110-220 кВ и линий межсистемных электропередач 330 кВ и выше устанавливается диспетчерскими службами энергосистем, ОДУ (ЦДУ) и указывается в местных инструкциях соответствующей ступени диспетчерского управления.

Диспетчер при включении и отключении транзитных линий и линий межсистемных электропередач обязан руководствоваться указаниями местной инструкции и учитывать фактическое состояние схемы сетей и условия работы электростанций в данный момент, надежность питания отдельных подстанций и участков сети в случае подачи от них напряжения на линию, наличие быстродействующих защит на линии и другие условия.

При включении и отключении линий межсистемных электропередач должны, как правило, предварительно выполняться режимные мероприятия: регулирование перетоков мощности по линиям, отключение (или включение) устройств противоаварийной автоматики (разгрузки электростанции, автоматического ограничения перегрузки линии и др.), а также изменение уставок срабатывания автоматических устройств.

4 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ПЕРЕВОДЕ ПРИСОЕДИНЕНИЙ С ОДНОЙ СИСТЕМЫ ШИН НА ДРУГУЮ

4.1 При переводе присоединений с одной системы шин на другую необходимость и последовательность операций с защитой шин и устройствами резервирования при отказе выключателей определяется указаниями местных инструкций.

4.2 При переводе присоединений с одной системы шин на другую и необходимости проверки синхронности напряжений в электроустановках, где нет приборов контроля синхронизма, синхронность напряжений систем шин и перево-

димых присоединений должна подтверждаться диспетчером, отдающим распоряжение о переводе.

4.3 Последовательность операций и действий персонала при переводе всех присоединений, находящихся в работе, с рабочей системы шин на резервную с помощью ШСВ:

а) убедиться в отсутствии напряжения на резервной системе шин, а также в отсутствии включенных заземляющих ножей и наложенных переносных заземлений;

б) проверить уставки на защитах ШСВ (они должны соответствовать уставкам, указанным в местной инструкции для режима «Опробование») и включить защиты с действием на отключение ШСВ;

в) включить ШСВ и проверить наличие напряжения на резервной системе шин;

г) снять оперативный ток с привода и защит ШСВ;

д) отключить АПВ шин (если оно предусмотрено);

е) проверить на месте установки, включен ли ШСВ;

ж) включить шинные разъединители всех переводимых присоединений на резервную систему шин и проверить включенное положение разъединителей;

з) отключить шинные разъединители всех переводимых присоединений от освобождаемой системы шин и проверить отключенное положение разъединителей;

и) переключить питание цепей напряжения защит, автоматики и измерительных приборов на соответствующий трансформатор напряжения, если питание цепей не переключается автоматически;

к) подать оперативный ток на привод и защиты ШСВ;

л) убедиться по амперметру в отсутствии нагрузки на ШСВ и отключить ШСВ;

м) убедиться в отсутствии напряжения на освобожденной системе шин;

н) включить АПВ шин.

Примечания

1 Здесь и далее для открытых РУ с большим числом присоединений, шинные разъединители которых имеют электродвигательные приводы с дистанционным управлением, допускается перевод присоединений с одной системы шин на другую поочередно, по отдельным при-

соединениям. После перевода обязательна визуальная проверка положений шинных разъединителей переведенных присоединений на месте их установки.

2 Последовательность переключений при выводе в резерв систем шин в электроустановках с воздушными выключателями и трансформаторами напряжения серии НКФ, где возможно возникновение феррорезонанса, должна быть указана в местных инструкциях.

4.4 Перевод присоединений с одной системы шин на другую без шиносоединительного выключателя допускается при условии, когда резервная система шин не включена под напряжение и на нее переводятся все находящиеся в работе присоединения.

Последовательность операций и действий персонала при переводе присоединений:

а) проверить наружным осмотром готовность резервной системы шин к включению под напряжение;

б) убедиться в отсутствии напряжения на резервной системе шин;

в) отключить АПВ шин (если оно предусмотрено);

г) включить шинный разъединитель присоединения, находящегося в работе и выбранного исходя из местных условий, на резервную систему шин;

д) включить шинные разъединители всех остальных присоединений на резервную систему шин и проверить положение разъединителей;

е) переключить питание цепей напряжения защит, автоматики и измерительных приборов на соответствующий трансформатор напряжения, если питание не переключается автоматически;

ж) отключить шинные разъединители всех переводимых присоединений от освобождаемой системы шин и проверить положение разъединителей;

з) убедиться по щитовым вольтметрам в отсутствии напряжения на освобожденной системе шин;

и) включить АПВ шин.

Примечание – Наряду с наружным осмотром резервная система шин в случае необходимости может быть опробована напряжением, подаваемым от смежной подстанции по одной из линий, которую следует предварительно переключить (с отключением) на опробуемую систему шин.

Непосредственно перед опробованием резервной системы шин напряжением необходимо отключить ДЗШ или вывести токовые цепи трансформаторов тока линии, по которой будет подаваться напряжение на шины, из схемы ДЗШ, а на смежной подстанции ввести ускорение резервных защит.

4.5 Последовательность операций и действий персонала при переводе всех присоединений, находящихся в работе, с одной системы шин на другую с помощью шиносоединительного выключателя в электроустановках с фиксированным распределением присоединений по системам шин:

а) включить ШСВ (если он был отключен);

б) перевести УРОВ и защиту шин в режим работы с нарушением фиксации;

в) снять оперативный ток с привода и защит ШСВ;

г) отключить АПВ шин (если оно предусмотрено);

д) проверить на месте, включен ли ШСВ;

е) включить шинные разъединители всех переводимых присоединений на ту систему шин, которая должна оставаться в работе, и проверить положение разъединителей;

ж) отключить шинные разъединители всех переводимых присоединений от освобождаемой системы шин и проверить положение разъединителей;

з) переключить питание цепей напряжения защит, автоматики и измерительных приборов на трансформатор напряжения той системы шин, которая должна оставаться в работе, если питание не переключается автоматически;

и) подать оперативный ток на привод и защиты ШСВ;

к) убедиться по амперметру в отсутствии нагрузки на ШСВ и отключить его;

л) убедиться по вольтметрам в отсутствии напряжения на освобожденной системе шин.

4.6 Перевод части (двух-трех) присоединений с одной системы шин на другую в электроустановках с фиксированным распределением присоединений допускается выполнять поочередно, по отдельным присоединениям. При этом перед каждой операцией отключения шинных разъединителей следует проверять, включены ли шинные разъединители присоединения на другую систему шин. После выполнения опера-

ции включения или отключения шинных разъединителей необходимо визуально проверять их положение.

4.7 Переключение части присоединений с одной системы шин на другую без шиносоединительного выключателя при раздельной работе систем шин возможно только с предварительным отключением переключаемых присоединений. При переключениях генераторов необходима их синхронизация. Синхронность напряжений должна проверяться при переключении присоединений, на которых после их отключения возможно появление несинхронных напряжений.

Последовательность операций и действий персонала при переключении присоединения с одной системы шин на другую без шиносоединительного выключателя:

а) проверить допустимость режима, который установится после отключения присоединения для переключения его на другую систему шин;

б) отключить выключатель присоединения;

в) отключить АПВ шин;

г) проверить на месте, отключен ли выключатель переключаемого присоединения;

д) отключить шинный разъединитель переключаемого присоединения и проверить отключенное положение разъединителя;

е) включить шинный разъединитель переключаемого присоединения на ту систему шин, на которую оно переводится; проверить включенное положение разъединителя;

ж) выполнить в соответствии с требованиями местной инструкции необходимые операции с устройствами релейной защиты, автоматики, измерительными приборами;

з) произвести синхронизацию, если она требуется, и включить выключатель присоединения, проверить по амперметру наличие нагрузки;

и) при необходимости отключить и привести в соответствие со схемой первичных соединений защиту шин и УРОВ, защиту шин проверить током нагрузки и включить в работу, включить УРОВ и АПВ шин.

4.8 Последовательность операций и действий персонала при переводе части или всех присоединений с одной систе-

мы шин на другую без шиносоединительного выключателя в электроустановках, где часть присоединений имеет по два выключателя на цепь (рисунок 6) и имеется присоединение с дистанционным управлением шинными разъединителями*:

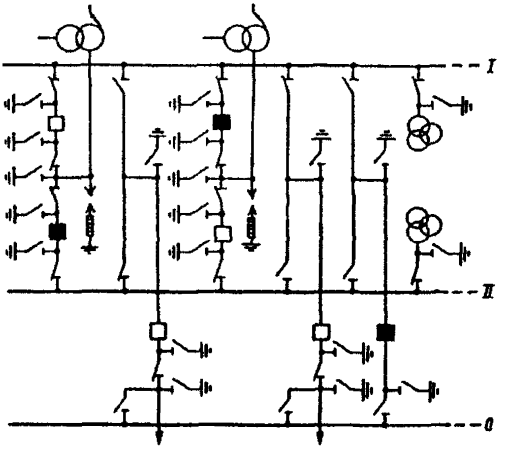


Рисунок 6 – Схема электроустановки 220 кВ с двумя раздельно работающими системами шин и частью присоединений с двумя выключателями на цепь перед выполнением операций по переводу присоединений с одной системы шин на другую

а) включить вторые выключатели двух-трех присоединений, имеющих по два выключателя на цепь;

б) перевести защиту шин в режим работы «с нарушением фиксации»;

в) отключить АПВ шин;

г) включить дистанционно со щита управления шинные разъединители базисного присоединения на обе системы шин;

д) снять оперативный ток с приводов шинных разъединителей I и II систем шин базисного присоединения; проверить включенное положение шинных разъединителей на месте их установки;

---

* Присоединение, шинные разъединители которого оборудованы приводами с дистанционным управлением, в дальнейшем именуется базисным Наиболее часто в качестве базисного присоединения используется присоединение обходного выключателя

е) включить дистанционно или вручную разъединители переводимых присоединений на другую систему шин и проверить включенное положение разъединителей;

ж) отключить шинные разъединители переводимых присоединений от той системы шин, на которую они были включены до переключения; проверить положение разъединителей;

з) проверить наличие напряжения на устройствах релейной защиты и автоматики переведенных присоединений (или переключить цепи напряжения на соответствующий трансформатор напряжения в случае их ручного переключения);

и) подать оперативный ток на приводы шинных разъединителей I и II систем шин базисного присоединения;

к) отключить дистанционно со щита управления шинные разъединители обеих систем шин базисного присоединения;

л) отключить согласно принятой фиксации вторые выключатели присоединений, имеющих по два выключателя на цепь;

м) отключить устройство резервирования при отказе выключателей и защиту шин, если новая фиксация присоединений по шинам предусматривается на длительное время;

н) переключить токовые и оперативные цепи переведенных присоединений на соответствующие комплекты защиты шин (если с одной системы шин на другую переводилась часть присоединений), произвести переключение цепей УРОВ. Проверить защиту шин током нагрузки и включить в работу по нормальной схеме. Включить УРОВ и АПВ шин.

4.9 В электроустановках с одной секционированной и резервной системами шин перевод присоединений с одной секции шин на другую при замкнутой реакторной связи между секциями выполняется переключением присоединений с секции на резервную систему шин, которая затем соединяется с помощью ШСВ с другой секцией шин.

Последовательность операций и действий персонала при переводе линии Л1, питающейся от 1-й секции шин (рисунок 7), на питание от 2-й секции шин:

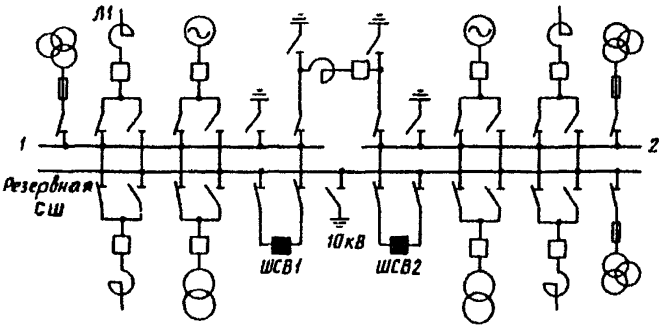


Рисунок 7 – Схема электроустановки 10 кВ с включенной реакторной связью между секциями перед выполнением операций по переводу линии Л1 с 1-й секции шин на 2-ю

а) убедиться в отсутствии напряжения на резервной системе шин;

б) проверить, включены ли защиты ШСВ 1-й секции с уставками согласно местной инструкции;

в) включить ШСВ 1-й секции и проверить по вольтметрам наличие напряжения на резервной системе шин;

г) ввести резервную систему шин в зону действия ДЗШ 1-й секции;

д) снять оперативный ток с привода и защит ШСВ 1-й секции;

е) проверить на месте включенное положение ШСВ 1-й секции;

ж) включить шинный разъединитель переводимой линии Л1 на резервную систему шин и проверить положение разъединителя;

з) отключить шинный разъединитель линии Л1 от 1-й секции шин и проверить положение разъединителя;

и) перевести цепи напряжения защит, автоматики и измерительных приборов линии Л1 на питание от трансформатора напряжения резервной системы шин;

к) включить ШСВ 2-й секции; проверить по приборам наличие нагрузки на выключателе;

л) ввести резервную систему шин в зону действия ДЗШ 2-й секции;

м) снять оперативный ток с привода и защит ШСВ 2-й секции;

н) подать оперативный ток на привод и защиты ШСВ 1-й секции;

о) отключить ШСВ 1-й секции и по приборам убедиться в отсутствии на нем нагрузки;

п) отключить ДЗШ, вывести резервную систему шин из зоны действия ДЗШ 1-й секции; перевести цепи линии Л1 в комплект ДЗШ 2-й секции, ДЗШ проверить током нагрузки и включить в работу.

4.10 Последовательность операций и действий персонала при переводе всех присоединений с одной из секций шин (например, со 2-й секции шин) на резервную систему шин без шиносоединительного выключателя (ШСВ 2-й секции находится в ремонте) с сохранением в работе межсекционной реакторной связи в схемах, имеющих секционный реактор с двумя развилками шинных разъединителей (рисунок 8):

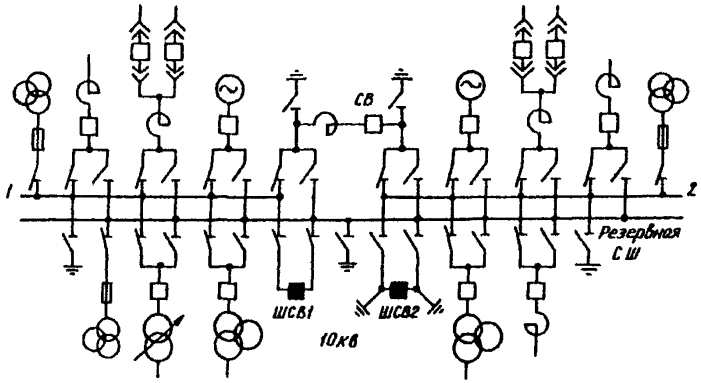


Рисунок 8 – Схема электроустановки 10 кВ к началу выполнения операций по переводу всех присоединений со 2-й секции на резервную систему шин без шиносоединительного выключателя с сохранением в работе межсекционной реакторной связи

а) убедиться в отсутствии напряжения на резервной системе шин;

б) проверить, включены ли защиты на ШСВ 1-й секции с уставками согласно местной инструкции;

в) включить ШСВ 1-й секции (резервная система шин опробуется напряжением от 1-й секции шин);

г) отключить ШСВ 1-й секции и проверить, что напряжение на резервной системе шин отсутствует;

д) включить шинный разъединитель секционного выключателя со стороны 2-й секции шин на резервную систему шин и проверить включенное положение разъединителя;

е) включить шинные разъединители всех работающих присоединений 2-й секции шин на резервную систему шин и проверить положение разъединителей;

ж) отключить шинные разъединители всех работающих присоединений от 2-й секции шин, кроме шинных разъединителей секционного выключателя, проверить отключенное положение разъединителей;

з) перевести цепи напряжения защит, автоматики и измерительных приборов, питающихся от трансформатора напряжения 2-й секции шин, на питание от трансформатора напряжения резервной системы шин;

и) отключить шинный разъединитель секционного выключателя от 2-й секции шин, проверить отключенное положение разъединителя;

к) убедиться по вольтметрам в отсутствии напряжения на 2-й секции шин.

4.11 Запрещается в схемах электроустановок, где секции шин нормально замкнуты через межсекционный реактор, шунтирование и расшунтирование межсекционного реактора развилками шинных разъединителей присоединений. Эти операции рассматриваются как операции, проводимые под нагрузкой.

5 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ВЫВОДЕ ОБОРУДОВАНИЯ В РЕМОНТ И ПРИ ВВОДЕ ЕГО В РАБОТУ ПОСЛЕ РЕМОНТА

5.1 Последовательность операций и проверочных действий оперативного персонала при выводе в ремонт системы шин, находящейся в состоянии резерва (ШСВ отключен):

а) повесить на ключе управления ШСВ плакат «Не включать — работают люди»;

б) проверить на месте, что ШСВ отключен, отключить его шинный разъединитель резервной системы шин и проверить его отключенное положение.

При необходимости отключить шинный разъединитель рабочей системы шин ШСВ и проверить его отключенное положение;

в) снять предохранители (или отключить автоматические выключатели) со стороны низшего напряжения трансформатора напряжения резервной системы шин, запереть шкаф, где установлены предохранители (автоматические выключатели), и повесить плакат «Не включать — работают люди»;

г) отключить шинный разъединитель трансформатора напряжения резервной системы шин и проверить положение разъединителя;

д) проверить, отключены ли шинные разъединители всех присоединений от выводимой в ремонт системы шин и запереть приводы разъединителей на замок. На приводах отключенных разъединителей повесить плакаты «Не включать — работают люди»;

е) убедиться в отсутствии напряжения на токоведущих частях, где должны быть наложены заземления. Включить заземляющие ножи или наложить переносные заземления там, где нет стационарных заземляющих ножей;

ж) выполнить другие технические мероприятия, обеспечивающие безопасное производство работ (установить ограждения, повесить соответствующие плакаты на рабочем месте).

5.2 Перед вводом в работу системы шин после ремонта оперативный персонал обязан осмотреть место работ, проверить, в каком положении находятся (оставлены ремонт-

ным персоналом) шинные разъединители присоединений после ремонта; убедиться в отсутствии людей, а также посторонних предметов на оборудовании.

Последовательность операций и действий персонала при вводе в работу системы шин:

а) отключить заземляющие ножи и проверить их отключенное положение (снять переносные заземления и разместить их в местах хранения);

б) проверить сопротивление изоляции шин мегаомметром (если в этом есть необходимость);

в) снять замки с приводов шинных разъединителей, снять временные ограждения и плакаты, вывешенные на месте работ. Установить постоянные ограждения, если их снимали. Снять плакаты с ключей управления и приводов коммутационных аппаратов, вывешенные до начала работ;

г) включить разъединитель трансформатора напряжения вводимой в работу системы шин и установить предохранители (включить автоматические выключатели) со стороны низшего напряжения;

д) проверить отключенное положение ШСВ и включить разъединители ШСВ;

е) проверить уставки на защитах ШСВ и включить защиты. Подать оперативный ток на привод ШСВ, если он был отключен;

ж) включить ШСВ и проверить, имеется ли напряжение на опробуемой системе шин;

з) восстановить нормальную схему электроустановки.

5.3 Последовательность операций и действий персонала при выводе в ремонт секции КРУ собственных нужд электростанции:

а) отключить и проверить положение всех рубильников и автоматических выключателей со стороны низшего напряжения трансформаторов, питающихся от выводимой в ремонт секции КРУ. На рубильниках и автоматических выключателях повесить плакаты «Не включать — работают люди»;

б) отключить выключатели присоединений, питающихся от данной секции. На ключах управления повесить плакаты «Не включать — работают люди»;

в) отключить АВР секции;

г) отключить выключатели рабочего источника (трансформатора или линии), питающего секцию; на ключах управления выключателей повесить плакаты «Не включать — работают люди»; проверить, что отключено питание электромагнитов включения выключателей;

д) проверить отключенное положение выключателей и переместить в ремонтное положение тележки выключателей всех присоединений, по которым возможна подача напряжения к месту работ (рабочего и резервного источников питания, секционного выключателя и др.);

е) переместить в ремонтное положение тележку разъединителя присоединения секционного выключателя и на дверцах ячейки повесить плакат «Не включать — работают люди»;

ж) переместить в ремонтное положение тележку трансформатора напряжения и на дверцах ячейки повесить плакат «Не включать — работают люди». При стационарном исполнении трансформатор напряжения отключается предохранителями (рубильниками, автоматическими выключателями) со стороны низшего напряжения и разъединителями со стороны высшего напряжения;

з) запереть на замок дверцы шкафов выключателей и автоматические шторки отсеков в шкафах присоединений рабочего и резервного источников питания, а также тех присоединений, в шкафах которых разъединяющие контакты могут оказаться под напряжением. На дверцах ячеек повесить плакаты «Стой — высокое напряжение».

Ключи от замков дежурный обязан держать у себя и во время производства работ никому их не выдавать.

Наложение заземлений, ограждение места работ и вывешивание плакатов производятся в зависимости от заданных условий работ в соответствии с требованиями ПТБ.

5.4 Перед вводом в работу секции КРУ после ремонта оперативный персонал обязан осмотреть место работ, убедиться в отсутствии людей, а также посторонних предметов на оборудовании.

Последовательность операций и действий персонала при вводе в работу секции КРУ:

а) отключить заземляющие ножи, снять переносные заземления и разместить их в местах хранения;

б) проверить сопротивление изоляции шин мегаомметром, если это необходимо;

в) удалить временные ограждения рабочих мест и плакаты. Установить постоянное ограждение (если его снимали). Снять плакаты с ячеек и ключей управления коммутационных аппаратов;

г) проверить, что отключено питание электромагнитов включения выключателей;

д) при отключенном положении коммутационного аппарата переместить в рабочее положение:

1) тележку-разъединитель присоединения секционного выключателя;

2) тележку секционного выключателя;

3) тележки выключателей всех вводимых в работу присоединений и резервного источника питания;

е) переместить в рабочее положение тележку трансформатора напряжения (или при стационарном исполнении включить разъединители и установить предохранители со стороны низшего напряжения трансформатора напряжения).

В рабочем положении тележек проверить правильность их фиксации в корпусах шкафов и надежность установки штепсельных разъемов цепей вторичной коммутации;

ж) снять плакаты с ключей управления выключателями и включить выключатель рабочего источника, питающего секцию; проверить по приборам наличие напряжения на шинах секции;

з) включить АВР секции;

и) включить выключатели присоединений, питающихся от данной секции шин.

5.5 Из-за недостаточной обозреваемости оборудования и разъемных контактных соединений в шкафах КРУ персонал при выполнении операций с аппаратами и подготовке рабочих мест обязан следить за работой блокировочных устройств КРУ. При обнаружении каких-либо неисправностей в работе блокировочных устройств он должен действовать согласно п. 3.4.5 настоящей Инструкции.

Категорически запрещается самовольное деблокирование аппаратов, отвинчивание съемных деталей шкафов, открывание автоматических шторок, закрывающих части установки, находящихся под напряжением.

5.6 Последовательность операций и действий персонала при выводе в ремонт трансформатора 6/0,4 кВ собственных нужд электростанции:

а) отключить защиту минимального напряжения выводимого в ремонт трансформатора;

б) отключить АВР резервного трансформатора (резервного источника питания);

в) включить выключатель 6 кВ и автоматические выключатели резервного источника питания секций собственных нужд 0,4 кВ и проверить по приборам наличие нагрузки на резервном источнике питания;

г) отключить автоматические выключатели 0,4 кВ выводимого в ремонт трансформатора и повесить плакаты «Не включать — работают люди»;

д) отключить выключатель на стороне 6 кВ трансформатора и на ключе управления повесить плакат «Не включать — работают люди»;

е) проверить положение автоматических выключателей 0,4 кВ трансформатора, отключить рубильники и запереть их приводы на замок, вывесить плакаты «Не включать — работают люди»;

ж) проверить положение выключателя 6 кВ трансформатора и переместить тележку выключателя в ремонтное положение; запереть на замок дверцы шкафа и повесить плакат «Не включать — работают люди»;

з) убедиться в отсутствии напряжения и установить заземления на выводах трансформатора со стороны высшего и низшего напряжений; оградить рабочее место и вывесить плакаты в соответствии с требованиями ПТБ.

5.7 Включение в работу после ремонта трансформатора напряжением 6/0,4 кВ собственных нужд электростанции производится по окончании работ и осмотра персоналом места работ.

Последовательность операций и действий персонала при вводе в работу трансформатора:

а) снять все установленные на присоединении трансформатора заземления, переносные заземления разместить в местах хранения;

б) удалить временные ограждения и плакаты; установить постоянные ограждения; снять плакаты с приводов и ключей управления коммутационных аппаратов;

в) проверить отключенное положение выключателя трансформатора со стороны 6 кВ и переместить тележку выключателя в рабочее положение.

В рабочем положении тележки проверить правильность ее фиксации в корпусе шкафа и надежность установки штепсельных разъемов цепей вторичной коммутации;

г) проверить отключенное положение автоматических выключателей 0,4 кВ и включить рубильники, проверить их положение;

д) включить выключатель 6 кВ трансформатора;

е) включить автоматические выключатели 0,4 кВ трансформатора;

ж) проверить по приборам наличие нагрузки на трансформаторе;

з) отключить автоматические выключатели и выключатель резервного источника питания;

и) включить АВР резервного источника питания;

к) включить защиту минимального напряжения трансформатора.

5.8 Последовательность операций и действий персонала при выводе в ремонт трансформатора (например, Т1) на двухтрансформаторной подстанции (рисунок 9):

а) уточнить допустимое значение нагрузки на остающемся в работе трансформаторе Т2, если трансформатор Т1 будет отключен;

б) перевести питание собственных нужд подстанции с трансформатора ТСН1 на трансформатор ТСН2 (отключить автоматический выключатель АВ1, при этом должен включиться автоматический выключатель АВ1-2);

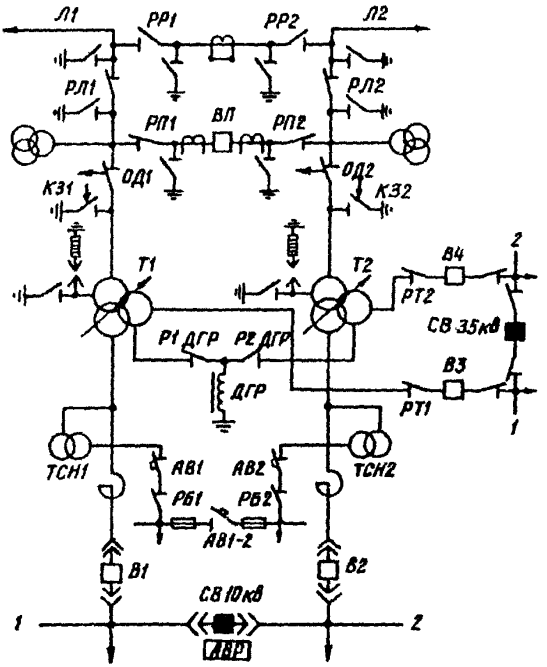


Рисунок 9 – Схема двухтрансформаторной подстанции 220 кВ с выключателем в перемычке и отделителями в цепях трансформаторов в нормальном режиме работы

в) отключить рубильник РБ1 трансформатора ТСН1, запереть на замок рукоятку рубильника, повесить плакат «Не включать – работают люди»;

г) проверить, нет ли замыкания фазы на землю в сети 35 кВ, отключить разъединитель Р1 ДГР и включить разъединитель Р2 ДГР;

д) переключить АРКТ трансформаторов Т1 и Т2 с автоматического на дистанционное управление;

е) дистанционно перевести РПН трансформатора Т1 в положение, одинаковое с положением РПН трансформатора Т2;

ж) отключить АВР СВ 10 кВ и включить этот выключатель, проверить наличие на нем нагрузки;

з) включить СВ 35 кВ и проверить наличие на нем нагрузки;

и) отключить выключатели В1 и В3 трансформатора Т1, на ключах управления повесить плакаты «Не включать — работают люди»;

к) проверить значение нагрузки на трансформаторе Т2;

л) переключить АРКТ трансформатора Т2 с дистанционного на автоматическое управление;

м) дистанционно перевести РПН трансформатора Т1 в положение, соответствующее режиму его номинального возбуждения;

н) проверить, отключен ли выключатель В3 трансформатора Т1;

о) включить заземляющий разъединитель в нейтрали трансформатора Т1;

п) отключить (дистанционно) отделители ОД1 трансформатора Т1, проверить полнофазность отключения ножей отделителя, запереть на замок привод отделителя и на приводе повесить плакат «Не включать — работают люди»;

р) проверить, отключен ли выключатель В1 трансформатора Т1, переместить тележку выключателя В1 в ремонтное положение, повесить плакат «Не включать — работают люди»;

с) отключить газовую и технологические защиты трансформатора Т1;

т) отключить при отключенном выключателе В3 трансформаторный разъединитель РТ1, проверить отключенное положение разъединителя, запереть на замок привод разъединителя и на привод повесить плакат «Не включать — работают люди»;

у) убедиться перед наложением заземлений на присоединении трансформатора Т1 в отсутствии напряжения на токоведущих частях и в зависимости от характера работ наложить заземления со стороны высшего, среднего и низшего напряжений трансформатора Т1, а также на выводах трансформатора ТСН1.

Ограждение места работ и вывешивание плакатов произвести в соответствии с требованиями ПТБ.

5.9 Последовательность операций и действий персонала при вводе в работу после ремонта трансформатора Т1 на двухтрансформаторной подстанции (см. рисунок 9):

а) произвести осмотр места работ, проверить, нет ли посторонних предметов на оборудовании;

б) снять все установленные на присоединениях трансформаторов Т1 и ТСН1 переносные заземления и разместить их в местах хранения;

в) удалить временные ограждения и плакаты, вывешенные на месте работ; снять плакаты с приводов и ключей управления коммутационных аппаратов трансформаторов Т1 и ТСН1;

г) проверить:

1) отключен ли короткозамыкатель К31;

2) включен ли разъединитель в нейтрали трансформатора Т1;

3) находится ли РПН трансформатора Т1 в положении, соответствующем режиму номинального возбуждения;

4) переведен ли АРКТ трансформатора Т1 на дистанционное управление;

д) переместить тележку выключателя В1 в контрольное положение; установить штепсельные разъемы цепей вторичной коммутации;

е) включить газовую и технологические защиты трансформатора Т1;

ж) включить отделитель ОД1 трансформатора Т1 и проверить его полнофазное включение;

з) отключить заземляющий разъединитель в нейтрали трансформатора Т1;

и) проверить, отключен ли выключатель В3, и включить трансформаторный разъединитель РТ1 трансформатора Т1, проверить отключенное положение разъединителя;

к) проверить, отключен ли выключатель В1, и вкатить тележку с выключателем в рабочее положение;

л) переключить АРКТ работающего трансформатора Т2 с автоматического на дистанционное управление;

м) дистанционно перевести РПН трансформатора Т1 в положение, одинаковое с положением РПН трансформатора Т2;

н) включить выключатели В3 и В1 трансформатора Т1 и проверить нагрузку;

о) отключить СВ 35 кВ;

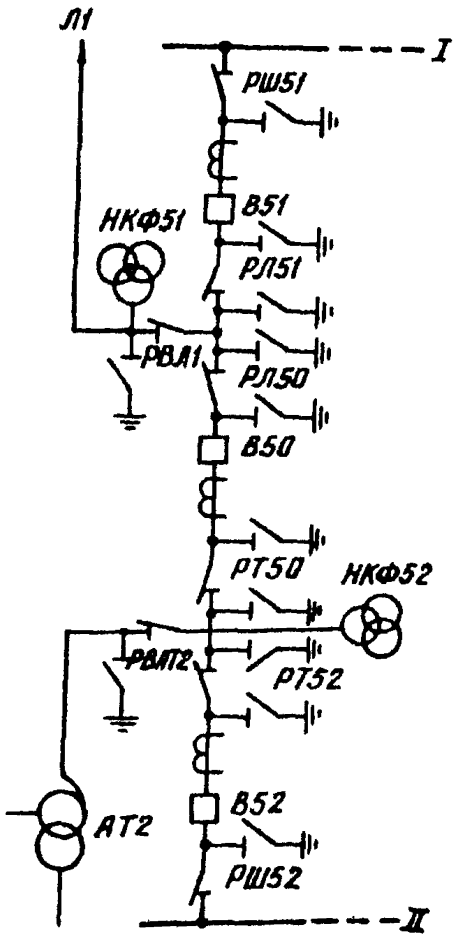
п) отключить СВ 10 кВ и включить АВР СВ 10 кВ;

р) переключить АРКТ трансформаторов Т1 и Т2 с дистанционного на автоматическое управление;

с) включить рубильник РБ1 трансформатора ТСН1 и восстановить нормальную схему питания собственных нужд подстанции;

т) проверить, нет ли замыкания фазы на землю в сети 35 кВ, отключить разъединитель Р2 ДГР и включить разъединитель Р1 ДГР.

5.10 Последовательность операций и действий персонала* при выводе в ремонт линии электропередачи Л1 при полуторной схеме электрических соединений с воздушными выключателями (рисунок 10):



РШ – разъединитель шинный;
РЛ – разъединитель линейный

Рисунок 10 – Часть схемы электроустановки 500 кВ к началу выполнения операций по выводу в ремонт оборудования присоединений, включенных по полуторной схеме

---

* Все действия оперативного персонала обоих концов линии координируются диспетчером и выполняются только по его распоряжению.

а) проверить, допустимо ли отключение по нагрузке и схеме РУ линии Л1; выполнить необходимые режимные мероприятия, в том числе операции с устройствами противоаварийной системной автоматики, перевести цепи напряжения линии с выключателями В50, В51 с трансформатора напряжения НКФ51 на трансформатор напряжения НКФ52;

б) отключить выключатели В50 и В51, снять оперативный ток и убедиться в отсутствии нагрузки на линии;

в) вывесить на ключах управления выключателей плакаты «Не включать — работают люди»;

г) проверить на месте отключенное положение выключателей В50 и В51;

д) отключить линейный разъединитель РВЛ1 и проверить его отключенное положение; запереть на замок привод разъединителя; снять предохранители (отключить автоматические выключатели) в цепях управления привода разъединителя РВЛ1; отключить силовые цепи привода указанного разъединителя;

е) снять предохранители (отключить рубильники, автоматические выключатели) со стороны обмоток низшего напряжения трансформатора напряжения НКФ51;

ж) получить разрешение диспетчера на включение заземляющих ножей разъединителя РВЛ1 в сторону линии, проверить отсутствие напряжения на линии Л1, включить заземляющие ножи у разъединителей РВЛ1 в сторону линии и проверить их включенное положение;

з) вывесить на приводе разъединителя РВЛ1 плакат «Не включать — работают люди»;

и) снять плакаты «Не включать — работают люди» с ключей управления и включить выключатели В51 и В50, проверить по приборам ток нагрузки.

5.11 Последовательность операций и действий персонала при вводе в работу после ремонта линии электропередачи Л1 (см. рисунок 10):

а) проверить, допустимо ли проведение операций по включению линии Л1, выполнить необходимые режимные мероприятия, в том числе операции с устройствами противоаварийной системной автоматики;

б) отключить с разрешения диспетчера заземляющие ножи разъединителя РВЛ1 со стороны линии Л1 и проверить их отключенное положение;

в) установить предохранители (включить рубильники, автоматические выключатели) со стороны обмоток низшего напряжения трансформатора напряжения НКФ51;

г) отключить выключатели В50 и В51, убедиться в отсутствии тока нагрузки;

д) вывесить на ключах управления выключателей плакаты «Не включать — работают люди»;

е) проверить на месте отключения положение выключателей В50 и В51;

ж) снять плакат «Не включать — работают люди» с привода разъединителя РВЛ1;

з) снять замок с привода разъединителя РВЛ1, установить предохранители (включить автоматические выключатели) в оперативных цепях привода разъединителя; подать напряжение на силовые цепи привода разъединителя; включить разъединитель РВЛ1 и проверить его включенное положение;

и) снять плакаты «Не включать — работают люди» с ключей управления и включить выключатели В51 и В50, проверить ток нагрузки;

к) выполнить необходимые режимные мероприятия, в том числе с устройствами системной автоматики, предусмотренные диспетчерскими программами переключений.

5.12 Последовательность операций и действий персонала при выводе в ремонт автотрансформатора АТ2 при полуторной схеме электрических соединений с воздушными выключателями и электромагнитными ТН (см. рисунок 10):

а) проверить допустимость отключения автотрансформатора АТ2 по нагрузке и схеме РУ;

б) отключить выключатели обмоток низшего и среднего напряжений автотрансформатора АТ2; убедиться в отсутствии тока нагрузки;

в) отключить выключатели В50 и В52, убедиться в отсутствии тока нагрузки;

г) вывесить на ключах управления выключателей плакаты «Не включать — работают люди»;

д) проверить на месте отключенное положение выключателей низшего и среднего напряжений и отключить разъединители со стороны низшего и среднего напряжений автотрансформатора АТ2; на приводах разъединителей повесить плакаты «Не включать — работают люди»;

е) проверить на месте, отключены ли выключатели В50 и В52;

ж) отключить разъединители РТ50 и РТ52 и проверить их отключенное положение;

з) отключить разъединитель РВАТ2 и проверить его отключенное положение, запереть на замок привод разъединителя; снять предохранители (отключить автоматические выключатели) в оперативных цепях привода разъединителя РВАТ2; отключить силовые цепи привода разъединителя; на приводе разъединителя повесить плакат «Не включать — работают люди»;

и) убедиться в отсутствии напряжения на токоведущих частях и включить заземляющие ножи разъединителя РВАТ2 в сторону автотрансформатора АТ2, проверить их включенное положение;

к) снять плакаты «Не включать — работают люди» с ключа управления выключателя В52, деблокировать* разъединитель РТ52 с выключателем В52;

л) включить выключатель В52 и проверить его включенное положение на месте;

м) включить разъединитель РТ52 и проверить его включенное положение;

н) восстановить блокировку разъединителя РТ52 с выключателем В52;

о) проверить отключенное положение выключателя В50, включить разъединитель РТ50 и проверить его включенное положение;

---

* Если в РУ установлены выключатели без конденсаторов, шунтирующих контактные разрывы (масляные, элегазовые и др.), то при подключенных к узлам схемы трансформаторах напряжения серии НКФ деблокирование разъединителей с выключателями не требуется, оперативные действия выполняются в обычной последовательности.

п) снять плакат «Не включать — работают люди» с ключа управления и включить выключатель В50; проверить ток нагрузки выключателей В50 и В52.

Все последующие оперативные действия по завершению вывода в ремонт автотрансформатора АТ2 выполняются обычным порядком в зависимости от характера намечаемых работ и в соответствии с требованиями ПТБ.

5.13 Последовательность операций и действий персонала при вводе в работу после ремонта автотрансформатора АТ2 при подключенном к узлу схемы трансформаторе напряжения серии НКФ (см. рисунок 10):

а) произвести осмотр места работ, проверить, нет ли посторонних предметов на оборудовании;

б) отключить заземляющие ножи, снять все переносные заземления с присоединения автотрансформатора АТ2, разместить переносные заземления в местах хранения; удалить временные ограждения и плакаты на месте работ;

в) отключить выключатель В50 и убедиться в отсутствии тока нагрузки; на ключе управления повесить плакат «Не включать — работают люди»;

г) проверить отключенное положение выключателя В50 и отключить разъединитель РТ50, проверить отключенное положение разъединителя;

д) деблокировать разъединитель РТ52 с выключателем В52, отключить разъединитель РТ52 и проверить его отключенное положение;

е) отключить выключатель В52, на ключе управления повесить плакат «Не включать — работают люди»;

ж) восстановить блокировку разъединителя РТ52 с выключателем В52;

з) проверить на месте отключенное положение выключателей низшего и среднего напряжений, снять плакаты «Не включать — работают люди» с приводов разъединителей и включить разъединители со стороны низшего и среднего напряжений автотрансформатора АТ2;

и) отпереть привод разъединителя РВАТ2, установить предохранители (включить автоматические выключатели) в оперативных цепях привода разъединителя; подать напря-

жение на силовые цепи привода разъединителя; снять плакаты «Не включать — работают люди» и включить разъединитель РВАТ2, проверить включенное положение разъединителя;

к) проверить отключенное положение выключателей В50 и В52, включить разъединители РТ50 и РТ52, проверить включенное положение разъединителей;

л) снять плакаты «Не включать — работают люди» с ключей управления и включить выключатели В52 и В50, проверить нагрузку на выключателях;

м) снять плакаты с ключей управления выключателей и включить выключатели среднего и низшего напряжений автотрансформатора АТ2, проверить нагрузку на выключателях.

6 СПОСОБЫ ВЫВОДА В РЕМОНТ И ВВОДА В РАБОТУ ПОСЛЕ РЕМОНТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

6.1 Вывод в ремонт выключателей присоединений в зависимости от схемы электроустановки может быть осуществлен при:

а) любой схеме электроустановки с одним выключателем на цепь — отключением присоединения на все время ремонта выключателя, если это допустимо по режиму работы электроустановки и сети;

б) схеме с двумя системами шин и одним выключателем на цепь — заменой выключателя присоединения шиносоединительным выключателем;

в) схеме с двумя рабочими и обходной системой шин с одним выключателем на цепь — заменой выключателя присоединения обходным выключателем;

г) схеме с двумя выключателями на цепь, многоугольника и полуторной — отключением выводимого в ремонт выключателя присоединения и выводом его из схемы с помощью разъединителей;

д) схеме мостика с выключателем и ремонтной перемычкой на разъединителях для ремонта секционного выключателя — включением в работу перемычки, содержащей разъединители, и выводом из схемы секционного выключателя с помощью разъединителей в его цепи.

6.2 При каждом способе вывода в ремонт выключателей последовательность выполнения переключений в главной схеме и в схемах релейной защиты и автоматики должна определяться местными инструкциями.

6.3 Основные группы операций при замене выключателя присоединения шиносоединительным выключателем (рисунок 11):

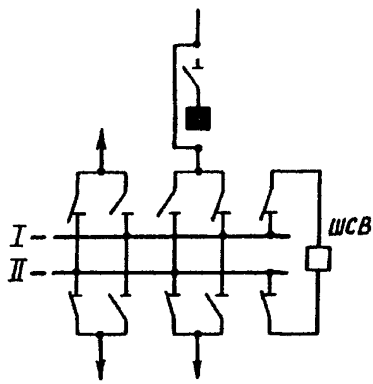


Рисунок 11 – Схема замены выключателя присоединения шиносоединительным выключателем

а) подготовить схему первичных соединений к переключению: включить защиты ШСВ с уставками согласно местной инструкции, включить ШСВ и присоединения, кроме присоединения, выключатель которого должен выводиться в ремонт, перевести на одну, например, на вторую систему шин; ШСВ оставить включенным;

б) вывести из зоны действий ДЗШ систему шин, на которую осталось включенным присоединение с выводимым в ремонт выключателем; поочередно вывести из работы и переключить устройства релейной защиты и автоматики с трансформаторов тока выводимого в ремонт выключателя на трансформаторы тока ШСВ; защиты проверить током нагрузки и включить в работу.

Примечание – Перевод защит с трансформаторов тока выводимого в ремонт выключателя на трансформаторы тока ШСВ не обязателен, если защиты ШСВ могут обеспечить полноценную защиту присоединения. При этом необходимо внести изменения лишь в схему защиты шин и проверить защиты током нагрузки;

в) отключить и заземлить в соответствии с требованиями ПТБ присоединение и выводимый в ремонт выключатель; отсоединить соединяющие шины от выводимого в ремонт выключателя (иногда и от линейных разъединителей присоединения); установить вместо выведенного из схемы выключателя специальные перемычки из провода соответствующего сечения;

г) переключить на ШСВ действие защит присоединения по цепям оперативного тока и опробовать защиты на отключение ШСВ;

д) проверить внешним осмотром правильность установки перемычек (на совпадение фаз); включить шинные разъединители присоединения (если линейные разъединители выведены из схемы) на первую систему шин; ввести в работу присоединение включением ШСВ.

6.4 При работе присоединения по схеме рисунка 11 недопустимы никакие переводы присоединений с одной системы шин на другую без соответствующих переключений в токовых цепях защит.

6.5 Основные операции при вводе в работу после ремонта выключателя присоединения, включенного в работу с помощью ШСВ (см. рисунок 11):

а) отключить и заземлить в соответствии с требованиями ПТБ присоединение, выключатель которого должен вводиться в работу; снять перемычки, установленные вместо выключателя, а вводимый из ремонта выключатель (и линейный разъединитель) присоединить по обычной схеме;

б) переключить действие защит присоединения по цепям оперативного тока на выключатель, вводимый из ремонта, и опробовать защиты на отключение выключателя;

в) проверить внешним осмотром на месте работ правильность присоединения ошиновки к коммутационным аппаратам (на совпадение фаз); снять переносные заземления, включить шинные и линейные разъединители на первую систему шин; ввести присоединение в работу включением последовательно двух выключателей (вышедшего из ремонта и шиносоединительного);

г) поочередно вывести из работы и переключить устройства релейной защиты и автоматики с трансформаторов тока ШСВ на трансформаторы тока выключателя, вышедшего из ремонта, защиты проверить током нагрузки и включить в работу;

д) восстановить нормальную схему первичных соединений с распределением присоединений по шинам согласно принятой фиксации, защиту шин перевести в режим работы с фиксацией присоединений.

6.6 Основные операции при выводе в ремонт выключателя присоединения и замене его обходным выключателем (рисунок 12):

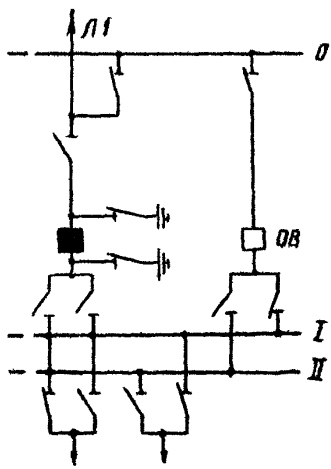


Рисунок 12 – Схема замены выключателя присоединения обходным выключателем

а) подготовить схему обходного выключателя для опробования напряжением обходной системы шин от рабочей системы шин, на которую включено присоединение с выводимым в ремонт выключателем;

б) включить обходной выключатель с уставками «опробования» на его защитах, с введенной защитой шин, включенной по оперативным цепям на отключение обходного выключателя, и включенным пуском УРОВ от защит; проверить наличие напряжения на обходной системе шин;

в) отключить обходной выключатель. Проверить отключенное положение обходного выключателя и включить на обходную систему шин разъединитель присоединения, выключатель которого выводится в ремонт;

г) ввести с помощью испытательных блоков в схему защиты шин цепи трансформаторов тока обходного выключателя как выключателя присоединения; на защитах обходного выключателя выставить уставки, соответствующие уставкам защит данного присоединения; отключить быстродействующие защиты (ДФЗ, ДЗЛ и др.) со всех сторон защищаемого присоединения;

д) включить обходной выключатель и проверить ток нагрузки, отключить выводимый в ремонт выключатель присоединения и убедиться в отсутствии тока нагрузки;

е) отключить защиту шин, выполнить необходимые переключения в ее цепях, защиту проверить током нагрузки и включить в работу;

ж) переключить токовые цепи быстродействующих защит присоединения на трансформаторы тока обходного выключателя и оперативные цепи с действием на обходной выключатель; проверить защиты током нагрузки, включить защиты в работу и опробовать их на отключение обходного выключателя с включением его от АПВ;

з) отключить разъединители с обеих сторон выводимого в ремонт выключателя, проверить отсутствие на нем напряжения и включить заземляющие ножи в сторону выключателя.

6.7 Основные группы операций при вводе в работу после ремонта выключателя присоединения, выведенного в ремонт с помощью обходного выключателя (см. рисунок 12):

а) отключить заземляющие ножи с обеих сторон вводимого в работу выключателя;

б) подключить к трансформаторам тока вводимого в работу выключателя резервные защиты (либо специальные, временно включаемые защиты), соответствующим образом настроенные, и включить защиты на отключение выключателя;

в) опробовать напряжением вводимый в работу выключатель* при отключенных шинных разъединителях;

* Операции опробования выключателя напряжением производятся, если в этом есть необходимость.

г) отключить быстродействующие защиты (ДФЗ, ДЗЛ и др.) со всех сторон защищаемого присоединения;

д) подключить с помощью испытательных блоков к схеме защиты шин цепи трансформаторов тока вводимого в работу выключателя;

е) проверить отключенное положение вводимого в работу выключателя, включить его шинные разъединители на соответствующую систему шин (и линейный разъединитель, если он был отключен);

ж) включить вводимый в работу выключатель и проверить наличие нагрузки; отключить обходной выключатель и проверить отсутствие нагрузки;

з) отключить защиту шин и выполнить необходимые переключения в ее цепях, защиту проверить током нагрузки и включить в работу;

и) переключить по токовым цепям быстродействующие защиты присоединения на трансформаторы тока введенного в работу выключателя с действием по оперативным цепям на этот выключатель. Защиты проверить током нагрузки, включить в работу и опробовать на отключение выключателя с включением его от АПВ. Проверить током нагрузки резервные защиты присоединения и включить их в работу; отключить временные защиты, если их включали;

к) проверить отключенное положение обходного выключателя и отключить разъединитель присоединения от обходной системы шин (привести в соответствие с нормальной схемой).

6.8 Основные группы операций при выводе в ремонт выключателя в схеме с двумя рабочими системами шин и двумя выключателями на цепь (рисунок 13):

а) отключить выводимый в ремонт выключатель присоединения и убедиться в отсутствии тока нагрузки;

б) проверить на месте отключенное положение выводимого в ремонт выключателя и отключить его с обеих сторон разъединителями, проверить отключенное положение разъединителей;

в) отключить защиту шин, вывести из ее схемы цепи трансформаторов тока выводимого в ремонт выключателя, защиту шин проверить током нагрузки и включить в работу;

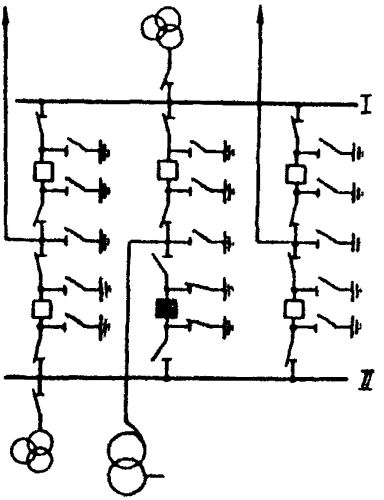


Рисунок 13 – Схема электроустановки с двумя рабочими системами шин и двумя выключателями на цепь после вывода в ремонт выключателя присоединения

г) поочередно отключить защиты присоединения, отключить их токовые цепи от трансформаторов тока выводимого в ремонт выключателя, отключить оперативные цепи защит и автоматики от привода выводимого в ремонт выключателя, сохранив их действие на парный выключатель, остающийся в работе; защиты проверить током нагрузки и включить в работу, включить в работу устройства автоматики. Переключения в цепях РЗА производить с помощью испытательных блоков и накладок;

д) убедиться по схеме в отсутствии напряжения и включить заземляющие ножи в сторону выведенного в ремонт выключателя.

6.9 Основные группы операций при вводе в работу после ремонта выключателя присоединения в схеме с двумя рабочими системами шин и двумя выключателями на цепь (см. рисунок 13):

а) отключить заземляющие ножи с обеих сторон вводимого в работу выключателя;

б) опробовать подачей напряжения вводимый в работу выключатель при отключенном шинном разъединителе;

в) подключить токовые и оперативные цепи резервных защит соответственно к трансформаторам тока и приводу вводимого в работу выключателя; проверить наличие тока в цепях резервных защит; к схеме защиты шин подключить цепи от трансформаторов тока вводимого в работу выключателя. Перечисленные защиты включить в работу;

г) проверить отключенное положение выключателя и включить его шинный и линейный разъединители;

д) включить выключатель и проверить наличие нагрузки;

е) поочередно отключить защиту шин, основные и резервные защиты присоединения, выполнить необходимые переключения в их схемах и проверить защиты током нагрузки. Защиты включить в работу. Включить в работу устройства автоматики.

6.10 Основные группы операций при выводе в ремонт выключателя в схеме с тремя выключателями на два присоединения (см. рисунок 10) и в схеме четырехугольника (рисунок 14):

а) отключить выводимый в ремонт выключатель и убедиться в отсутствии нагрузки;

б) проверить на месте отключенное положение выводимого в ремонт выключателя и отключить с обеих его сторон разъединители;

в) поочередно отключить устройства релейной защиты и автоматики, токовые цепи которых подключены к трансформаторам тока выводимого в ремонт выключателя, отключить испытательными блоками токовые цепи защит и автоматики от этих трансформаторов тока; проверить защиты током нагрузки и включить в работу с действием на оставшиеся в работе смежные выключатели; включить в работу устройства автоматики;

г) убедиться по схеме в отсутствии напряжения на выводимом в ремонт выключателе и включить заземляющие ножи в сторону выключателя.

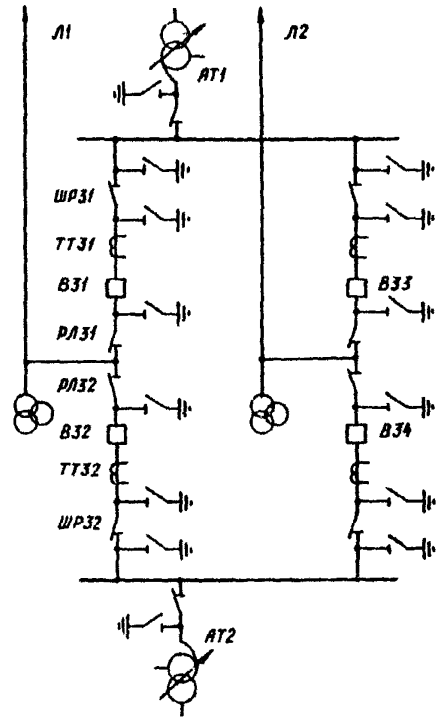


Рисунок 14 – Распределительное устройство 330 кВ, выполненное по схеме четырехугольника, в нормальном режиме работы

6.11 Основные группы операций при вводе в работу после ремонта выключателя в схеме с тремя выключателями на два присоединения и в схеме четырехугольника (вторичные цепи трансформаторов тока, исключенных из схемы вместе с выведенным в ремонт выключателем, отключены от цепей защит и закорочены испытательными блоками) — см. рисунки 10 и 14:

а) отключить заземляющие ножи с обеих сторон вводимого в работу выключателя (например, выключателя В31 в схеме четырехугольника (см. рисунок 14);

б) подсоединить защиты подставного щитка к трансформаторам тока ТТ31.

Защиты должны быть настроены и проверены от постороннего источника тока. Действие защит проверить на отключение выключателя В31;

в) опробовать напряжением вводимый в работу выключатель путем дистанционного включения разъединителя РЛ31;

г) проверить на месте отключенное положение выключателя В31 и включить разъединитель ШР31;

д) отключить пуск УРОВ, быстродействующие защиты и АПВ линии Л1, подключить их токовые цепи к трансформаторам тока ТТ31, проверить защиты током нагрузки;

е) включить вводимый в работу выключатель В31 и отключить находящийся с ним в одной цепи выключатель В32;

ж) поочередно отключить устройства релейной защиты и автоматики, токовые цепи которых должны быть подключены к трансформаторам тока ТТ31, с помощью испытательных блоков подключить их к указанным трансформаторам тока, проверить током нагрузки и включить в работу.

Проверить рабочим током быстродействующие защиты линии Л1, включить в работу защиты и пуск УРОВ.

Вывести из работы защиты, смонтированные на подставном щитке;

з) включить выключатель В32;

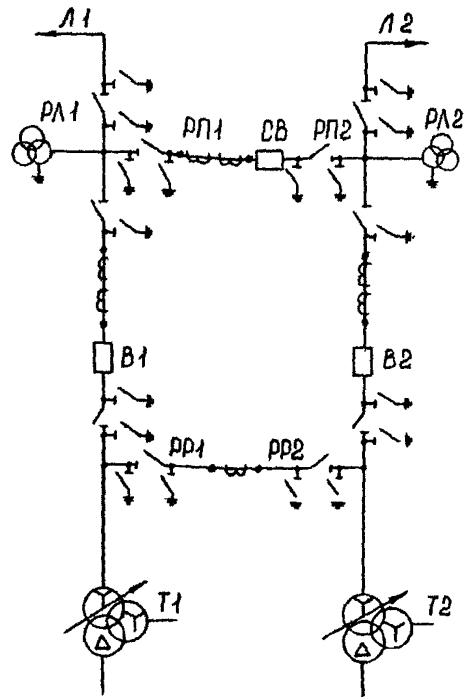
и) проверить с помощью прибора ВАФ значения и направления токов в токовых цепях защит;

к) включить АПВ с действием на выключатель В31.

6.12 Основные группы операций при выводе в ремонт секционного выключателя в схеме мостика при наличии ремонтной перемычки на разъединителях (рисунок 15):

а) включить ускорения резервных защит линий Л1 и Л2 (с обеих сторон) и автотрансформаторов АТ1 и АТ2; отключить защиты линий и автотрансформаторов, действующие без выдержки времени;

б) переключить токовые цепи защит линий и автотрансформаторов с трансформаторов тока, установленных в цепи секционного выключателя, на трансформаторы тока ремонтной перемычки;



РЛ – разъединитель линейный

Рисунок 15 – Подстанция 220 кВ по схеме мостика с секционным выключателем в перемычке и ремонтной перемычкой на разъединителях

в) отключить автоматические выключатели (снять предохранители) оперативного тока секционного выключателя;

г) проверить на месте включенное положение секционного выключателя и включить разъединители ремонтной перемычки, проверить их включенное положение;

д) включить автоматические выключатели (установить предохранители) оперативного тока секционного выключателя; отключить секционный выключатель и убедиться в отсутствии тока нагрузки;

е) проверить током нагрузки защиты линий Л1 и Л2 и автотрансформаторов АТ1 и АТ2, действующие без выдержки времени, и ввести их в работу. Вывести из действия ускорения резервных защит линий и автотрансформаторов;

ж) проверить на месте отключенное положение секционного выключателя и отключить разъединители с обеих его сторон;

з) убедиться в отсутствии напряжения и включить заземляющие ножи в сторону секционного выключателя; на приводах разъединителей РП1, РП2 вывесить плакаты «Не включать — работают люди».

6.13 Основные группы операций при вводе в работу после ремонта секционного выключателя в схеме мостика с ремонтной перемычкой на разъединителях (см. рисунок 15):

а) отключить заземляющие ножи с обеих сторон вводимого в работу секционного выключателя; с приводов разъединителей РП1, РП2 секционного выключателя снять плакаты «Не включать — работают люди»;

б) опробовать напряжением секционный выключатель (если в этом есть необходимость). Для этого отключить одну из линий, например, линию Л2 с обеих сторон: выключателем В2 и выключателем удаленного конца линии. С приводов выключателей линии Л2 снять оперативный ток (отключить автоматические выключатели или снять предохранители). Убедиться в отсутствии напряжения на линии Л2 и включить разъединитель РП2 и СВ. Перед подачей напряжения на выключатель включить ускорение резервных защит линии Л2. Напряжение на секционный выключатель подать включением выключателя удаленного конца линии Л2. После осмотра секционный выключатель отключить и снять с его привода оперативный ток. Включить разъединитель РП1, отключить защиты линий и автотрансформаторов, действующие без выдержки времени;

в) переключить токовые цепи защит линий Л1, Л2 и трансформаторов Т1, Т2 с трансформаторов тока, установленных в ремонтной перемычке, на трансформаторы тока секционного выключателя;

г) ввести в работу защиты линий Л1, Л2 и трансформаторов Т1, Т2, действующие без выдержки времени, и привести ускорения резервных защит в нормальный режим;

д) включить выключатели СВ и В2 и проверить наличие тока нагрузки;

е) проверить включенное положение СВ; отключить разъединители РР1 и РР2.

6.14 Основные группы операций при переводе выключателя совмещенного исполнения (шиносоединительного и обходного), используемого обычно в качестве шиносоединительного выключателя, в режим обходного выключателя (рисунок 16):

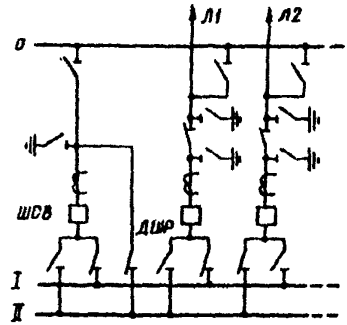


Рисунок 16 – Часть схемы электроустановки 220 кВ с выключателем совмещенного исполнения (шиносоединительного и обходного), используемого в обычном режиме в качестве шиносоединительного выключателя

а) проверить наличие тока нагрузки на ШСВ и отключить его. Проверить на месте отключенное положение ШСВ и отключить его шинный разъединитель от I системы шин и дополнительный шинный разъединитель ДШР от II системы шин;

б) включить защиты ШСВ (с уставками «опробования»), проверить, отключен ли УРОВ от защит ШСВ, включить АПВ ШСВ и опробовать ШСВ на отключение защитами и включение устройством АПВ;

в) отключить АПВ ШСВ, отключить ШСВ. Проверить на месте отключенное положение ШСВ и включить его шинный разъединитель на соответствующую рабочую систему шин и шинный разъединитель на обходную систему шин;

г) отключить УРОВ и защиту шин. В соответствии с местной инструкцией с помощью испытательных блоков переключить токовые и оперативные цепи защиты шин таким образом, чтобы обходная система шин входила в зону действия защиты шин при ее опробовании напряжением. Включить защиту шин и УРОВ;

д) включить пуск УРОВ защитами ШСВ. Включить ШСВ и проверить наличие напряжения на обходной системе шин. Отключить ШСВ.

7 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЯХ

7.1 Особенности выполнения переключений

7.1.1 Переключения в распределительных электросетях напряжением до 35 кВ включительно должны выполняться по распоряжению диспетчера, в оперативном управлении которого находится оборудование этих электросетей.

При отсутствии диспетчеризации допускается производство переключений по распоряжению административно-технического персонала, выполняющего в этом случае функции диспетчера (см. п. 1. 20).

7.1.2 Должен соблюдаться следующий порядок выдачи и получения распоряжений на выполнение переключений:

а) диспетчер, отдавая распоряжение о переключении, должен записать его в оперативный журнал;

б) получающий распоряжение обязан повторить его, получить подтверждение диспетчера в том, что распоряжение понято правильно, и только после этого приступить к выполнению распоряжения.

7.1.3 Распоряжение о переключении должно отдаваться, как правило, непосредственно перед началом переключений. При отсутствии прямой связи диспетчера с ОВБ или трудности ее установления допускается выдача распоряжения о переключении перед выездом ОВБ на переключения.

7.1.4 Диспетчер РЭС, отдавая распоряжение о переключении, обязан предварительно проверить по оперативной схеме (схеме-макету) допустимость переключений и установить четкую последовательность выполнения операций и действий персонала.

Персонал ОВБ и оперативно-ремонтный персонал при получении распоряжения диспетчера о переключении должен иметь при себе однолинейную (оперативную) схему участка

сети, на которой должны быть отмечены положения коммутационных аппаратов к моменту получения распоряжения.

7.1.5 Распоряжение на вывод оборудования в ремонт должно выдаваться отдельно от разрешения (распоряжения) на подготовку рабочего места и допуск к работе.

7.1.6 Все оперативные переговоры по отключению оборудования в ремонт, подготовке рабочих мест и допуску, а также включению оборудования в работу по окончании ремонтных работ должны записываться диспетчером в оперативный журнал или на магнитную пленку с указанием времени.

7.1.7 Переключения в распределительных электросетях напряжением 0,4 кВ должны выполняться, как правило, по распоряжению диспетчера. Приказом (распоряжением) по предприятию в зависимости от местных условий может быть установлен другой порядок выдачи распоряжений на производство переключений.

7.1.8 На подстанциях 35-110 кВ, оборудование которых находится в оперативном управлении диспетчера ПЭС, допускается выполнение плановых отключений и включений отдельных линий, питающих распределительные электросети, персоналом ОВБ РЭС. Указанные переключения персонал ОВБ РЭС выполняет по распоряжению диспетчера ПЭС.

7.1.9 При переключениях диспетчеры ПЭС и РЭС должны предварительно согласовывать последовательность выполнения операций по отключению и включению линий, отходящих от подстанций 35-110 кВ и питающих распределительные электросети, и только после этого отдавать распоряжения персоналу ОВБ РЭС.

7.1.10 На подстанциях 35-110 кВ, кроме плановых отключений и включений линий, питающих распределительные электросети, персоналу ОВБ РЭС может быть разрешено (по усмотрению главного инженера ПЭС) включение этих линий под напряжение после их автоматического отключения, а также производство обходов-осмотров на подстанциях оборудования указанных выше линий. Эти операции и действия должны выполняться по распоряжению диспетчера ПЭС.

7.1.11 Предоставление персоналу ОВБ РЭС права выполнения переключений на подстанциях 35-110 кВ, оборудова-

ние которых находится в оперативном управлении диспетчера ПЭС, в каждом случае должно устанавливаться распоряжением по ПЭС с указанием подстанций и вида оперативных переключений на них.

7.1.12 На щитах управления у ключей управления выключателей в РУ у приводов выключателей, а также у приводов разъединителей и заземляющих ножей в сторону линий, операции с которыми разрешено выполнять персоналу ОВБ РЭС, рядом с диспетчерским наименованием присоединения должна быть нанесена надпись: «Линия РЭС». В КРУ и КРУН надпись «Линия РЭС» должна быть сделана на двери и с задней стороны ячейки.

7.1.13 Выполняя переключения на подстанциях 35-110 кВ, персонал ОВБ РЭС обязан вести оперативную документацию согласно порядку, установленному в ПЭС: производить записи в оперативном журнале подстанции о всех выполненных переключениях; отмечать на оперативной схеме подстанций (схеме-макете) положения коммутационных аппаратов и устройств релейной защиты и автоматики, а также включения и отключения заземляющих ножей (наложение и снятие переносных заземлений); заполнять бланки переключений и пользоваться ими во время переключений; производить записи в журнале дефектов и неполадок с оборудованием.

7.1.14 О всех переключениях на подстанциях 35-110 кВ, выполненных персоналом ОВБ РЭС, диспетчер ПЭС обязан сообщать персоналу ОВБ ПЭС, закрепленному за этими подстанциями, который должен сделать запись в своем оперативном журнале и внести соответствующие изменения в оперативную схему.

7.1.15 Допускается в соответствии с местной инструкцией участие персонала ОВБ РЭС в выполнении переключений в электроустановках потребителей (с оформлением соответствующего документа).

Схемы электроустановок потребителей в данном случае должны быть изображены на оперативной схеме диспетчера.

7.1.16 Порядок переключений на линиях 0,4 кВ распределительных электросетей, питающих электроустановки потребителей, имеющих электростанции резервного питания, при-

веден в приложении В, а форма бланка переключения — в приложении Г.

7.2 Общие указания по выполнению переключений

7.2.1 При выполнении переключений в электрически связанной распределительной сети параллельное включение и замыкание линий (работающих раздельно при нормальном режиме эксплуатации) в кольцо допускается только в виде исключения на время, необходимое для перевода нагрузки потребителей или выполнения неотложных ремонтных работ. При этом возможность параллельного (кольцевого) включения линий должна быть предварительно установлена фазировкой.

7.2.2 Включение и отключение разъединителей, установленных в электрически связанной замкнутой распределительной сети, допускается при уравнительном токе не более 70 А. Если это условие не соблюдается, необходимо включение шунтирующих связей, которые должны немедленно отключаться по окончании операций с разъединителями.

7.2.3 Если включение в транзит и отключение коммутационным аппаратом линии, имеющей питание с двух сторон, возможно, то в месте деления необходимо:

— перед включением коммутационного аппарата проверить, имеется ли напряжение с двух его сторон и нет ли замыкания фазы на землю в сети;

— после отключения коммутационного аппарата проверить, имеется ли напряжение с двух сторон аппарата.

Если перед включением коммутационного аппарата будет обнаружено замыкание фазы на землю или отсутствие напряжения на одной из сторон коммутационного аппарата, дальнейшее проведение операций должно быть прекращено, о чем сообщается диспетчеру.

7.2.4 В электрически не связанных распределительных сетях* перед включением на параллельную работу или замыканием между собой линий или участков сетей необходимо

---

* Шины или секции шин , питающиеся от отдельных обмоток одного трансформатора или от одной обмотки через сдвоенный реактор, следует считать отдельными центрами питания.

предварительное осуществление временной электрической связи между центрами питания (включение секционного выключателя; линии, непосредственно соединяющей шины двух питающих центров, и т.д.).

Перед включением временной электрической связи следует установить одинаковые уровни напряжения на шинах питающих центров.

Сразу же после включения временной электрической связи необходимо проверить значение уравнительного тока, которое не должно превышать допустимое значение нагрузки по этой связи.

Если создание временной электрической связи невозможно, операции по переводу нагрузки с одной линии на другую должны осуществляться с кратковременным отключением потребителей после предварительного их предупреждения.

7.2.5 Включение на параллельную работу, а также замыкание между собой участков сетей 6-10 кВ, получающих питание в нормальном эксплуатационном режиме от разных центров питания, должно каждый раз согласовываться с ОДС и МС РЗА ПЭС, а создание часто повторяющихся типовых ремонтных схем, связанных с замыканием на совместную работу указанных выше участков сетей, должно быть отражено в местной инструкции, которой обязан руководствоваться оперативный персонал при переключениях.

7.2.6 Запрещается замыкание в сети 0,4 кВ, а также включение на одни шины 0,4 кВ трансформаторов, питающихся от разных центров питания или от разных линий.

Замыкание в сети 0,4 кВ трансформаторов, питающихся от одной линии, но установленных на разных подстанциях, допускается как исключение для разгрузки перегружавшихся трансформаторов или линий напряжением 0,4 кВ.

7.2.7 После ремонта линии (или трансформатора), при котором могло быть нарушено чередование фаз, необходимо перед включением линии (трансформатора) в работу проверять фазировку.

Запрещается включение коммутационных аппаратов, на одноименных зажимах которых может оказаться несфазированное напряжение. Приводы таких аппаратов должны

быть заперты на замок и на них должен быть вывешен плакат «Не включать — нарушена фазировка».

На оперативной схеме и диспетчерском щите несфазированные между собой участки сети и разделяющие их коммутационные аппараты должны быть отмечены специальным знаком.

7.2.8 Фазировку необходимо проверять каждый раз перед включением коммутационного аппарата, установленного в месте раздела распределительной электросети с сетями потребителей электроэнергии.

7.2.9 В распределительных электросетях, работающих с компенсацией тока замыкания на землю, при переключениях, вызывающих изменение значения этого тока, должна соответствующим образом изменяться настройка дугогасящих реакторов.

7.2.10 Прежде чем приступить к переключению в помещении электроустановки распределительных электросетей, персонал должен произвести внешний осмотр ее оборудования и проверить схему электрических соединений.

7.2.11 При выполнении переключений на разных объектах в бланке переключений следует делать подзаголовки с указанием объекта, на котором выполняются переключения. Нумерация пунктов в бланке переключений делается сквозная.

7.3 Последовательность операций при выполнении отдельных видов переключений

7.3.1 Основные операции при выводе в ремонт питающей кабельной линии КЛ1 (рисунок 17):

На ЦП:

а) перевести АРКТ трансформаторов Т1 и Т2 с автоматического на дистанционное управление и установить РПН трансформаторов Т1 и Т2 в одинаковое положение;

б) отключить АВР секционного выключателя, включить секционный выключатель и проверить наличие тока нагрузки.

На РП:

а) отключить АВР секционного выключателя, включить секционный выключатель и проверить наличие тока нагрузки;

б) отключить выключатель линии КЛ1 и убедиться в отсутствии тока нагрузки.

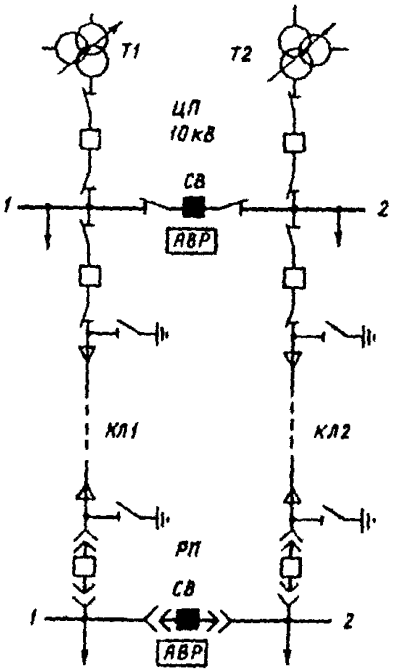


Рисунок 17 – Схема питающей сети 6-10 кВ в нормальном режиме работы

На ЦП:

а) отключить секционный выключатель и убедиться в отсутствии тока нагрузки, включить АВР секционного выключателя;

б) перевести АРКТ трансформаторов на автоматическое управление;

в) отключить выключатель линии КЛ1, проверить на месте отключенное положение выключателя и отключить линейный разъединитель линии КЛ1, проверить отключенное положение разъединителя. Запереть привод разъединителя на замок и на приводе вывесить плакат «Не включать – работа на линии».

На РП:

а) проверить на месте отключенное положение выключателя линии КЛ1 и переместить тележку выключателя в ремонтное положение; вывесить на дверцах ячейки плакат «Не включать – работа на линии»;

б) убедиться в отсутствии напряжения на вводе линии КЛ1 и включить заземляющие ножи в сторону линии, про-

верить их положение; дверцы ячейки линии КЛ1 запереть на замок.

На ЦП убедиться в отсутствии напряжения на вводе линии КЛ1 и включить заземляющие ножи в сторону линии, проверить их включенное положение.

7.3.2 Основные операции при вводе в работу после ремонта кабельной линии КЛ1 (см. рисунок 17):

На ЦП отключить заземляющие ножи линии КЛ1 и проверить их отключенное положение.

На РП:

а) отключить заземляющие ножи линии КЛ1 и проверить их отключенное положение;

б) снять запрещающий операции плакат и замок с дверец ячейки линии КЛ1, проверить отключенное положение выключателя линии КЛ1 и переместить тележку выключателя в рабочее положение.

На ЦП:

а) проверить отключенное положение выключателя линии КЛ1; снять запрещающий операции плакат и замок с привода линейного разъединителя линии КЛ1, включить линейный разъединитель линии КЛ1, проверить его включенное положение;

б) перевести АРКТ трансформаторов Т1 и Т2 с автоматического на дистанционное управление и установить РПН трансформаторов Т1 и Т2 в одинаковое положение;

в) отключить АВР секционного выключателя, включить секционный выключатель и проверить наличие тока нагрузки;

г) включить выключатель линии КЛ1.

На РП:

а) включить выключатель линии КЛ1 и проверить наличие тока нагрузки;

б) отключить секционный выключатель и убедиться в отсутствии тока нагрузки, включить АВР секционного выключателя.

На ЦП:

а) отключить секционный выключатель и убедиться в отсутствии тока нагрузки, включить АВР секционного выключателя;

б) перевести АРКТ трансформаторов Т1 и Т2 с дистанционного на автоматическое управление.

7.3.3 Основные операции при выводе в ремонт линии Л6 распределительной электросети 6-10 кВ (рисунок 18):

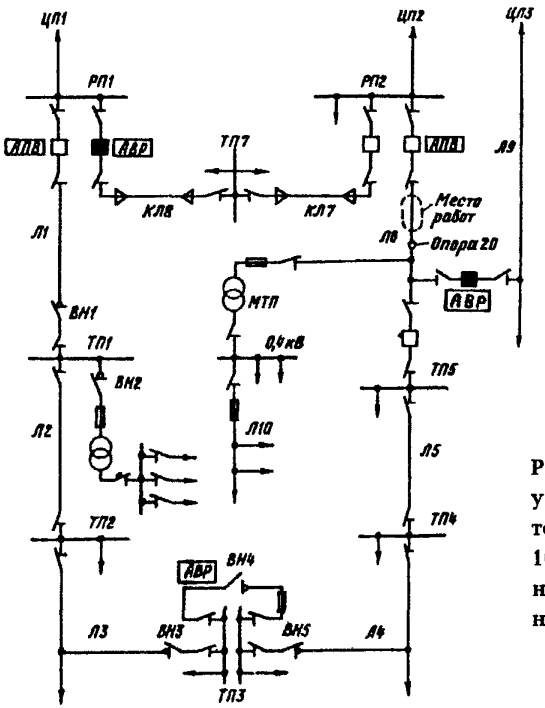


Рисунок 18 – Схема участка распределительной электросети 6-10 кВ, секционированной в ТП3 в нормальном режиме работы

На распределительном пункте РП1 отключить АВР и включить выключатель резервной линии КЛ8, проверить наличие тока нагрузки.

На трансформаторной подстанции ТП3:

а) проверить, имеется ли напряжение с двух сторон отключенного выключателя нагрузки ВН4 и убедиться в отсутствии замыкания фазы на землю в сети;

б) отключить АВР и включить выключатель нагрузки ВН4.

На трансформаторной подстанции ТП5:

а) отключить выключатель линия Л6, убедиться в отсутствии тока нагрузки;

б) проверить на месте отключенное положение выключателя линии Л6, отключить линейный разъединитель линии Л6 и проверить его положение. Запереть привод разъединителя на замок и на приводе вывесить плакат «Не включать — работа на линии».

На распределительном пункте РП1 отключить выключатель резервной линии КЛ8, убедиться в отсутствии тока нагрузки, включить АВР.

На распределительном пункте РП2:

а) отключить АПВ и выключатель линии Л6;

б) проверить на месте отключенное положение выключателя линии Л6 и отключить линейный разъединитель линии Л6, проверить положение разъединителя и запереть его привод на замок. Вывесить на приводе разъединителя плакат «Не включать — работа на линии»;

в) убедиться в отсутствии напряжения на вводе линии Л6 и наложить переносное заземление.

На линии Л6 убедиться в отсутствии напряжения и наложить переносное заземление на провода линии Л6 на опоре 20. На месте работ на провода линии Л6 также должно быть наложено переносное заземление.

7.3.4 Основные операции при вводе в работу после ремонта линии Л6 (см. рисунок 18):

На линии Л6 снять заземление с линии Л6 на месте работ; снять заземление с линии Л6, наложенное на провода линии на опоре 20.

На распределительном пункте РП2:

а) снять переносное заземление с ввода линии Л6 и разместить его на месте хранения;

б) снять запрещающий операции плакат и замок с привода, включить линейный разъединитель линии Л6, проверить включенное положение разъединителя;

в) включить выключатель линии Л6, проверить включенное положение выключателя, включить АПВ.

На распределительном пункте РП1 отключить АВР и включить выключатель резервной линии, проверить наличие тока нагрузки.

На трансформаторной подстанции ТП5:

а) проверить отключенное положение выключателя линии Л6, снять запрещающий операции плакат и замок с привода и включить линейный разъединитель линии Л6, проверить положение разъединителя;

б) включить выключатель линии Л6, проверить наличие тока нагрузки.

На трансформаторной подстанции ТП3 отключить выключатель нагрузки ВН4, проверить, имеется ли напряжение с обеих сторон ВН4, включить АВР.

На распределительном пункте РП1 отключить выключатель резервной линии КЛ8, убедиться в отсутствии тока нагрузки, включить АВР.

7.3.5 Основные операции при выводе в ремонт трансформаторной подстанции ТП1 (см. рисунок 18):

На распределительном пункте РП1 отключить АВР и включить выключатель резервной линии КЛ8, проверить наличие тока нагрузки.

На трансформаторной подстанции ТП3:

а) проверить, имеется ли напряжение с двух сторон отключенного выключателя нагрузки ВН4, и убедиться в отсутствии замыкания фазы на землю в сети;

б) отключить АВР, включить выключатель нагрузки ВН4.

На трансформаторной подстанции ТП1:

а) отключить рубильники всех отходящих линий 0,4 кВ;

б) отключить автоматический выключатель 0,4 кВ трансформатора;

в) отключить выключатель нагрузки ВН2 трансформатора и проверить его отключенное положение.

На распределительном пункте РП1:

а) отключить АПВ и выключатель линии Л1;

б) проверить на месте отключенное положение выключателя и отключить линейный разъединитель линии Л1, проверить его отключенное положение; привод разъединителя запереть на замок и вывесить плакат «Не включать — работа на линии»;

в) отключить выключатель резервной линии КЛ8, убедиться в отсутствии тока нагрузки, включить АВР.

На трансформаторной подстанции ТП2 убедиться в отсутствии тока нагрузки и отключить разъединитель линии Л2, проверить его положение, запереть привод на замок. На приводе вывесить плакат «Не включать — работа на линии».

На трансформаторной подстанции ТП1:

а) убедиться в отсутствии напряжения на вводе линии Л1 и наложить переносное заземление;

б) убедиться в отсутствии напряжения на вводе линии Л2 и наложить переносное заземление.

При необходимости наложить дополнительные заземления на оборудовании ТП1.

7.3.6 Основные операции при включении в работу после ремонта трансформаторной подстанции ТП1 (см. рисунок 18):

На трансформаторной подстанции ТП1:

а) снять переносное заземление с ввода линии Л1; снять переносное заземление с ввода линии Л2, а также все остальные заземления, наложенные на оборудование. Заземления разместить в местах хранения;

б) проверить включенное положение выключателя нагрузки ВН1 и разъединителей на линиях Л1 и Л2.

На распределительном пункте РП1:

а) проверить отключенное положение выключателя линии Л1;

б) снять запрещающий операции плакат и замок с привода;

в) включить линейный разъединитель линии Л1, проверить его включенное положение;

г) включить выключатель линии Л1;

д) отключить АВР и включить выключатель резервной линии КЛ8, проверить наличие тока нагрузки.

На трансформаторной подстанции ТП1 отключить выключатель нагрузки ВН1 линии Л1, проверить его отключенное положение, вывесить запрещающий операции плакат.

На трансформаторной подстанции ТП2 снять запрещающий операции плакат и замок с привода, включить разъединитель линии Л2, проверить его включенное положение.

На трансформаторной подстанции ТП1:

а) снять запрещающий операции плакат и замок с привода, включить выключатель нагрузки ВН1 линии Л1, проверить его включенное положение;

б) включить выключатель нагрузки ВН2 трансформатора, проверить его включенное положение;

в) включить автоматический выключатель 0,4 кВ трансформатора;

г) включить рубильники отходящих линий 0,4 кВ.

На трансформаторной подстанции ТП3.

а) отключить выключатель нагрузки ВН4, проверить его отключенное положение;

б) проверить, имеется ли напряжение с двух сторон отключенного выключателя нагрузки ВН4, включить АВР.

На распределительном пункте РП1:

а) включить АПВ линии Л1;

б) отключить выключатель резервной линии КЛ8, убедиться в отсутствии тока нагрузки, включить АВР.

7.3.7 Основные операции при выводе в ремонт магистральной линии Л10 0,4 кВ (см. рисунок 18):

а) на МТП отключить рубильник линии Л10, проверить его положение и вывесить запрещающий операции плакат «Не включать — работа на линии»;

б) на месте работ убедиться в отсутствии напряжения на проводах линии Л10 и наложить переносные заземления.

Примечание — Если на опорах выводимой в ремонт линии подвешены провода связи радиотрансляционной сети и уличного освещения, то их отключение и заземление выполняются персоналом эксплуатирующей их организации в присутствии ремонтного персонала РЭС Включение после ремонта линии Л10 выполняется в обратной последовательности

7.3.8 Основные операции при выводе в ремонт трансформатора МТП, питающегося ответвлением от линии Л6 (см. рисунок 18):

а) отключить на МТП рубильники всех отходящих линий 0,4 кВ;

б) отключить рубильник 0,4 кВ трансформатора;

в) отключить разъединитель, проверить его отключенное

положение, запереть привод на замок, вывесить запрещающий операции плакат «Не включать — работают люди»;

г) убедиться в отсутствии напряжения и наложить переносное заземление на вводах трансформатора (при необходимости наложить заземление на сборке 0,4 кВ).

Включение после ремонта мачтовой подстанции выполняется в обратной последовательности.

Приложение А

(*обязательное*)

УЧЕТ, НАЛОЖЕНИЕ И СНЯТИЕ ЗАЗЕМЛЕНИЙ

1 Переносные заземления должны быть пронумерованы сквозной для всей электроустановки нумерацией и храниться в определенных, отведенных для этой цели местах. На месте хранения каждого заземления должен быть указан номер, соответствующий номеру, имеющемуся на переносном заземлении.

2 Включение заземляющих ножей и наложение переносных заземлений на оборудовании должно отражаться на оперативной схеме (схеме-макете), а также в оперативном журнале.

3 Переносные заземления должны учитываться по номерам с точным указанием мест их нахождения.

Для экономии времени на записи при сдаче дежурства рекомендуется пользоваться специальным штампом учета переносных заземлений (рисунок19), проставляемым в оперативном журнале.

Учет переносных заземлений							
ГРУ	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12		
РУ СН	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	
РУ 10 кВ	26	27	28	29	30	31	32
	33	34	35	36	37	38	39
РУ 110 кВ	40	41	42	43	44	45	46
	47	48	49	50	51	52	53
	54	55	56	57	58	59	60

Заземления № 1, 2 — в ремонте.
Заземление № 40 установлено в ячейке 15 на КЛ5.

Рисунок 19 — Штамп учета переносных заземлений и запись о местах их нахождения

4 При выводе оборудования в ремонт и его заземлении первыми должны включаться стационарные заземляющие ножи, а затем (при необходимости) накладываться переносные заземления.

При вводе оборудования в работу после ремонта сначала следует снять все переносные заземления и разместить их в местах хранения, а потом уже отключить стационарные заземляющие ножи.

Приложение Б

(*обязательное*)

ПОРЯДОК ВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ СХЕМЫ И СХЕМЫ-МАКЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ

1 На заготовленных оперативных схемах электрических соединений электростанций и подстанций все коммутационные аппараты и стационарные заземляющие устройства должны быть графически изображены в положении (включенном или отключенном), соответствующем схеме нормального режима, утвержденной главным инженером электростанции или предприятия электрических сетей.

Оборудование новых присоединений, законченное и незаконченное монтажом, на которое напряжение может быть подано включением коммутационных аппаратов, считается действующим и должно быть нанесено на оперативную схему.

2 На оперативных схемах и схемах-макетах должны отражаться все изменения положений коммутационных аппаратов, устройств релейной защиты и автоматики, а также места наложения переносных заземлений и включения заземляющих ножей. Изменения должны вноситься непосредственно после проведения тех или иных операций.

3 При сдаче дежурства персонал должен передавать оперативную схему (схему-макет) электроустановки с обозначением на ней действительных положений коммутационных

аппаратов, отключенных устройств релейной защиты и автоматики, а также заземляющих устройств.

4 Действительные положения коммутационных аппаратов, отключенных устройств релейной защиты и автоматики, а также заземляющих устройств обозначаются нанесением на оперативную схему условных знаков непосредственно на графическое обозначение аппарата или рядом с графическим обозначением соответствующего аппарата (устройства), если положение аппарата (устройства) было изменено. Условные графические обозначения (знаки) положений коммутационных аппаратов приведены на рисунке 20.

Знаки наносятся карандашом, чернилами или пастой красного цвета.

Знак З! — устройство релейной защиты отключено — наносится рядом с графическим обозначением защищаемого оборудования (генератор, трансформатор, линия, сборные шины), знак А! — устройство автоматики отключено — наносится рядом с графическим обозначением выключателя, на который воздействует автоматическое устройство.

При снятии с оборудования переносного заземления, а также при включении в работу отключенного ранее устройства релейной защиты или автоматики соответствующие знаки на оперативной схеме перечеркиваются карандашом, ручкой (чернилами или пастой) темного цвета.

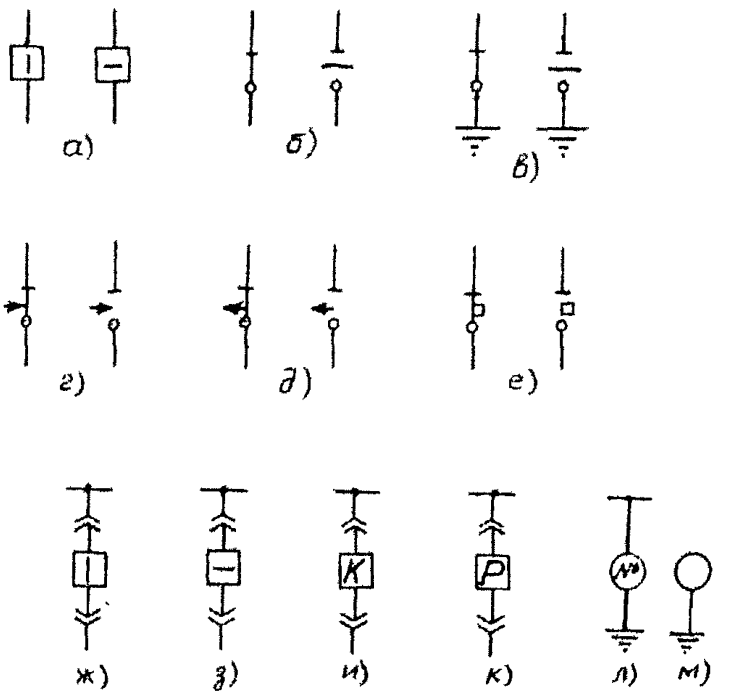
5 Запрещается исправление ошибочно нанесенных знаков. Ошибочные знаки следует обводить кружком синего цвета, а рядом наносить правильные знаки.

6 Срок действия оперативной схемы не ограничивается, новая оперативная схема составляется по мере необходимости.

7 Оперативная схема должна иметь порядковый номер. При сдаче дежурства оперативная схема должна быть подписана сдающим и принимающим дежурство с указанием даты и времени.

8 При пользовании схемами-макетами ведение оперативных схем необязательно.

9 На схемах-макетах все изменения положений коммутационных аппаратов, устройств релейной защиты и автоматики, заземляющих устройств должны отражаться с помо-



а — выключатель; *б* — разъединитель; *в* — заземляющий нож; *г* — короткозамыкатель; *д* — отделитель; *е* — автоматический выключатель 0,4 кВ (включенное положение слева, отключенное — справа); *ж* — выключатель КРУ включен; *з* — выключатель КРУ отключен; *и* — тележка выключателя в контрольном положении; *к* — тележка выключателя в ремонтном положении; *л* — переносное заземление (№ — его номер) наложено; *м* — переносное заземление снято

Рисунок 20 — Условные графические обозначения положений коммутационных аппаратов на оперативной схеме

щью символов коммутационных аппаратов и навесных условных знаков. Порядок ведения схемы-макета электроустановки должен быть указан в местной инструкции.

10 Допускается ведение оперативной схемы на компьютере. Порядок ведения оперативной схемы на компьютере должен быть указан в местной инструкции.

Приложение В

(*обязательное*)

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ 0,4 кВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ, ПИТАЮЩИХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, ИМЕЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ

1 Электроустановки потребителей, имеющие небольшие резервные электростанции, предназначенные для питания нагрузки в случае прекращения электроснабжения от распределительных электросетей 0,4 кВ ПЭС, должны подключаться к распределительным электросетям ПЭС с помощью перекидного рубильника или другого коммутационного аппарата, исключающего возможность подачи напряжения от электростанции потребителя в распределительную сеть ПЭС.

2 Взаимоотношения оперативного персонала потребителей, обслуживающего указанные выше электроустановки, с диспетчером распределительных электросетей при переключении питания с одного источника на другой, а также при выводе в ремонт и включении в работу после ремонта питающих линий распределительных электросетей должны определяться местными инструкциями. При этом операции с перекидным рубильником (или другим коммутационным аппаратом) допускается выполнять персоналу, обслуживающему электроустановку потребителя, по разрешению диспетчера распределительных электросетей ПЭС.

3 Отключение питающей линии распределительных электросетей для планового ремонта должно заранее согласовываться с потребителем, с тем чтобы потребитель мог своевременно обеспечить питание нагрузки от резервной электростанции.

4 На оперативной схеме диспетчера распределительных электросетей должны быть указаны места расположения всех электростанций потребителей, перечень которых должен систематически проверяться.

Приложение Г

(*обязательное*)

ФОРМА БЛАНКА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

БЛАНК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ № ___

начало _____ ч _____ мин

дата ___ _____ 200.... г.

Электростанция _____

подстанция _____

Исходная схема: _____

Задание _____

_____

_____

Последовательность производства операций при переключении

1 _____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Бланк заполнил и
переключение производит

_____
подпись

Бланк проверил и
переключение контролирует

_____
подпись

Переключения разрешаю

_____
подпись

Список использованной литературы

1 Методические указания по предотвращению феррорезонанса в распределительных устройствах 110-500 кВ с электромагнитными трансформаторами напряжения и выключателями, содержащими емкостные делители напряжения: РД 34.20.517.– М.: СПО Союзтехэнерго, 1987.

2 Методические указания по ограничению высокочастотных коммутационных перенапряжений и защите от них электротехнического оборудования в распределительных устройствах 110 кВ и выше.– М.: СПО ОРГРЭС, 1998.

3 Типовая инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем: РД 34.20.561-92.– М.: СПО ОРГРЭС, 1992.

4 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: РД 34.20.501-95.– М.: СПО ОРГРЭС, 1996.

5 Сборник руководящих материалов Главтехуправления Минэнерго СССР. Электротехническая часть. Часть 2.– М.: СПО ОРГРЭС, 1992.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ 3
2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ 11
2.1 Распоряжение о переключениях 11
2.2 Бланки переключений 14
2.3 Общие положения о переключениях 21
2.4 Переключения в схемах релейной защиты и автоматики ... 26
2.5 Переключения при ликвидации технологических нарушений 29
2.6 Переключения при вводе в работу нового оборудования и проведении испытаний 30
3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ 31
3.1 Проведение операций с выключателями, разъединителями, отделителями и выключателями нагрузки 31
3.2 Снятие оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов 39
3.3 Проверка положений коммутационных аппаратов 40
3.4 Действия с оперативной блокировкой 42
3.5 Последовательность операций с коммутационными аппаратами присоединений линий, трансформаторов, синхронных компенсаторов и генераторов 44
3.6 Последовательность операций при включении и отключении линий электропередачи 56
4 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ПЕРЕВОДЕ ПРИСОЕДИНЕНИЙ С ОДНОЙ СИСТЕМЫ ШИН НА ДРУГУЮ 61
5 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПРИ ВЫВОДЕ ОБОРУДОВАНИЯ В РЕМОНТ И ПРИ ВВОДЕ ЕГО В РАБОТУ ПОСЛЕ РЕМОНТА 71
6 СПОСОБЫ ВЫВОДА В РЕМОНТ И ВВОДА В РАБОТУ ПОСЛЕ РЕМОНТА ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ 85

7 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЯХ 98
7.1 Особенности выполнения переключений 98
7.2 Общие указания по выполнению переключений 101
7.3 Последовательность операций при выполнении отдельных видов переключений 103
Приложение А Учет, наложение и снятие заземлений 112
Приложение Б Порядок ведения оперативной схемы и схемы-макета электрических соединений электростанций и подстанций 113
Приложение В Переключения в электроустановках 0,4 кВ распределительных электросетей, питающих электроустановки потребителей, имеющих электростанции резервного питания 115
Приложение Г Форма бланка переключения 117

Подписано к печати 20.09.2001 Формат 60 × 84 1/16
Печать ризография Усл.печ.л. 7,1 Уч.-изд. л. 7,5 Тираж 500 экз.
Заказ № 353 Издат № 01-34

gost.e-ecolog.ru

Лицензия № 040998 от 27.08.99 г.

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д. 15