

Министерство образования и науки Российской Федерации

Вологодский государственный технический университет

Н.П. Скрыбин, Н.Д. Поздеев, А.Н. Алюнов

**Оперативное управление
распределительными
электрическими сетями**

*Утверждено редакционно-издательским советом ВоГТУ
в качестве учебного пособия*

Вологда

2011

УДК 621.311

ББК 31.27

С 45

Рецензенты:

Булычев А.В., д-р техн. наук, профессор, заместитель генерального директора ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт релестроения» (ВНИИР) по науке

Авдонин С.И., канд. техн. наук, доцент,
директор ГОУ «Учебный центр «Теплоэнерготранс»

Тихомиров А.В., директор филиала ОАО «СО ЕЭС» Вологодское РДУ

Скрябин, Н.П.

С45 Оперативное управление распределительными электрическими сетями: учебное пособие / Н.П. Скрябин, Н.Д. Поздеев, А.Н. Алюнов. – Вологда: ВоГТУ, 2011. – 123 с.

Изложены основы теории оперативного управления в распределительных электрических сетях, порядок ведения переговоров, организация оперативных переключений в электроустановках, правила оформления оперативной документации и нормальных схем подстанций. Рассмотрены вопросы работы с персоналом в энергетическом производстве. Представлены примеры оформления разовых и типовых бланков переключений для различных схем подстанций.

Пособие предназначено для подготовки специалистов, обучающихся по специальности 140211 – «Электроснабжение», бакалавров и магистров по направлению 140400 – «Электроэнергетика и электротехника». Пособие может быть полезно слушателям курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки персонала электроэнергетических предприятий, а также инженерно-техническим работникам предприятий электроэнергетики и проектных организаций.

© ВоГТУ, 2011



ПРЕДИСЛОВИЕ

Оперативно-диспетчерский персонал – это наиболее квалифицированный персонал, который в соответствии с Правилами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике имеет особую, отличную от остальных категорий энергетического персонала, функцию – управление единым процессом производства, преобразования, передачи и потребления электрической энергии в энергосистеме, состоянием объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей.

В настоящее время классическая учебная литература по подготовке кадров для оперативно-диспетчерского управления не соответствует структуре электроэнергетики, а современная – практически отсутствует.

Учебное пособие предназначено для подготовки специалистов, обучающихся по специальности 140211 – «Электроснабжение», бакалавров и магистров по направлению 140400 – «Электроэнергетика и электротехника». Кроме того, пособие может быть полезно слушателям курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки персонала электроэнергетических предприятий, а также инженерно-техническим работникам предприятий электроэнергетики и проектных организаций, занимающихся исследованиями, анализом режимов электрических сетей и их управлением.

При подготовке данного пособия авторы использовали современные руководящие материалы, опыт преподавания дисциплин по электрическим системам и сетям, а также личный опыт диспетчерской работы в энергосистеме.

Материал учебного пособия соответствует дисциплине «Диспетчерское управление в энергосистемах», а также частично дисциплинам «Управление энергосистемами» и «Управление системами электроснабжения».

Авторы выражают благодарность рецензентам А.В. Булычеву, А.В. Тихомирову и С.И. Авдониному, давшим ценные указания по материалу учебного пособия, а также заранее благодарны за все замечания и предложения, которые просят направлять по адресу: 160035, Вологда, ул. Ленина, 15, ВоГТУ (кафедра «Электроснабжение»).

ВВЕДЕНИЕ

В Единой энергетической системе России высшим субъектом оперативно-диспетчерского управления является Системный оператор. Системный оператор – это существующая система диспетчерского управления, требующая централизованного совершенного режима управления энергетикой страны. Каждый уровень системного оператора работает на единую задачу – обеспечение функционирования энергетики и управление энергетическими режимами соответствующего оперативно-диспетчерского управления и регионального диспетчерского управления.

Оперативное управление распределительными сетями осуществляется согласованными действиями оперативного персонала разных ступеней территориальной иерархии управления. Ведение технологического режима и возможность его изменения при эксплуатации осуществляет оперативный персонал центров управления сетями и производственных отделений электрических сетей, объединенных в межрегиональные сетевые компании.

Распределение функций по предотвращению, ограничению развития и ликвидации технологических нарушений определяется типовыми, а также местными диспетчерскими инструкциями, учитывающими особенности схем и режимов распределительных электрических сетей. Четкое распределение функций между персоналом различных ступеней управления на основе наибольшей допустимой самостоятельности подчиненного персонала и строгая оперативная дисциплина являются основными условиями эффективного оперативного управления.

Производство оперативных переключений должно выполняться при строгом соблюдении производственной дисциплины и сознания личной ответственности персонала за каждое совершаемое им действие.

В пособии рассмотрены вопросы оперативной работы в распределительных электрических сетях, которая требует от персонала знания оборудования, допустимых и экономичных режимов работы, умения применять знания и опыт в ответственной и сложной обстановке, правильности принятия решений и быстроту оперативных действий при производстве переключений.

1. СТРУКТУРА ЭНЕРГЕТИКИ И ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

1.1. Формирование Единой энергосистемы

К 1990 г. в состав энергосистемы СССР входили 11 энергообъединений страны. Современная структура энергосистемы Российской Федерации, изображенная на рис. 1, объединяет 7 энергосистем, образующих Единую энергосистему страны.

В соответствии с [9], **Единая энергетическая система (ЕЭС)** – это совокупность производственных и иных имущественных объектов электроэнергетики, связанных единым процессом производства (в том числе производства в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии) и передачи электрической энергии в условиях централизованного оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.

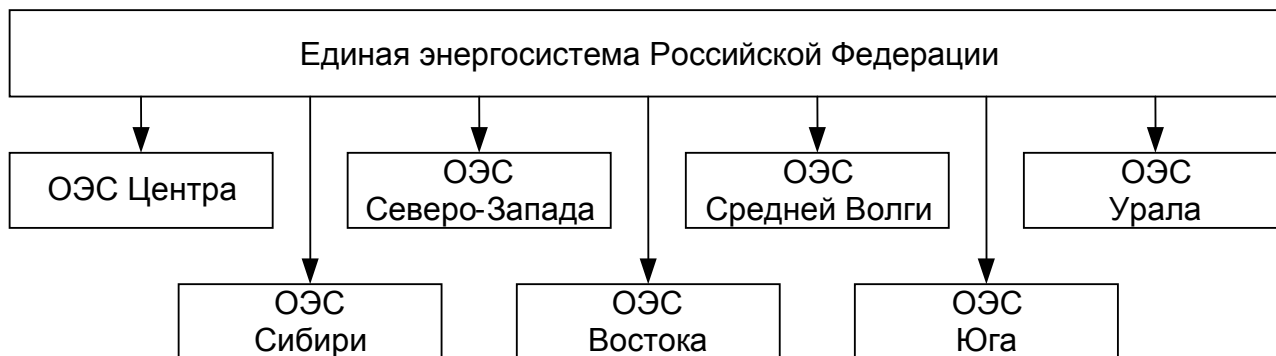


Рис. 1. Структура Единой энергосистемы РФ

В составе Единой энергетической системы России выделяют шесть объединенных энергосистем, седьмая – энергосистема Востока – работает изолированно от Единой энергетической системы.

Объединенная энергетическая система (ОЭС) – совокупность нескольких энергетических систем, объединенных общим режимом работы, имеющая общее диспетчерское управление как высшую ступень управления по отношению к диспетчерским управлениям входящих в нее энергосистем [9].

Каждая объединенная энергосистема по географическому признаку включает в себя до 20 энергосистем.

Энергосистема – совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, связанных общностью *режима* работы и имеющих централизованное оперативно-диспетчерское управление.

Электроэнергетический режим энергосистемы – единый процесс производства, преобразования, передачи и потребления электрической энергии в

энергосистеме и состояние объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии (включая схемы электрических соединений объектов электроэнергетики).

На рис. 2 изображена структура ОЭС Центра.



Рис. 2. Объединенная энергосистема Центра

Ведение режима каждой энергосистемы Центра осуществлялось центральной диспетчерской службой энергосистемы до начала реструктуризации энергетики страны.

1.2. История формирования энергосистемы Вологодской области

В конце 19 века в домах вологжан все еще горели керосиновые лампы и свечи. Улицы губернского города освещали керосиновые фонари. В год на освещение расходовалось по 856 пудов керосина и 160 аршин фитиля.

Вместе с тем, первые электростанции в Вологодской губернии начали работать еще в 1899 году на писчебумажных предприятиях «Сокол» и «Печаткино», однако в Вологде электричества все еще не было.

Городская управа впервые рассмотрела вопрос об электрификации Вологды в 1889 году. На решение организационных вопросов ушло много времени и только в 1901 году Городской Думой был принят проект строительства первой в Вологде электростанции, которая начала действовать с 20 мая 1904 года. В домах вологжан и на улицах города загорелись первые электрические лампочки. Электростанция располагалась в расширенном здании водопровода, имела общее с водопроводом котельное отделение и называлась «Городская

водопроводно-электрическая станция». На станции были установлены две динамо-машины постоянного тока по 50 кВт и напряжением 250 В.

Процесс электрификации Вологодчины, начавшийся в 1904 году, захватил не только г. Вологду, но и губернию в целом. В этом же году появилась небольшая электростанция мощностью 12 кВт при техническом училище в уездном городе Тотьма.

В 1914 году начала действовать небольшая электростанция в Вологодском молочно-хозяйственном институте.

В начале ноября 1924 года в Вологде введена в работу новая электростанция мощностью 317 кВт.

К середине 20-х годов в губернии действовали 29 электростанций, в том числе в г. Вологде – 11. Большая часть мощности всех электростанций губернии была сосредоточена в г. Вологде и Сокольском районе, поскольку огромные, по масштабам того времени, электрические мощности имело оборудование писчебумажных предприятий – по 2100 кВт каждое.

В 1927 году электростанции сокольских писчебумажных фабрик имели уже мощность 3700 кВт и обеспечивали электрической энергией основное производство, фабричные поселки и уездный г. Кадников.

Рост мощностей сокольских электростанций позволил с 1930 года передавать электроэнергию в г. Вологду по впервые построенной линии 35 кВ сечением медного провода 25 мм² общей протяженностью 32,5 км на 472 деревянных опорах. Так начался новый этап электрификации города Вологды. В 1939 году начались строительные работы по возведению ТЭЦ Вологодского льнокомбината. На полную мощность 24 МВт станция вышла в 1956 году, а в 1965 году станция перешла на параллельную работу с энергосистемой.

Центром электрификации региона явилась контора «Сельэлектро», образованная на основании приказа Наркома земледелия и решением Вологодского облисполкома от 7 мая 1945 года. Организация была призвана заниматься изысканием, проектированием, строительством и эксплуатацией энергохозяйства на селе. При этом электрификация области осуществлялась в еще более широких масштабах по сравнению с довоенным периодом. За 1945-1950 годы были пущены в эксплуатацию 105 ГЭС и 78 ТЭС общей мощностью около 5000 кВт.

В 1958-59 гг. в Череповецкий промышленный узел из Ярославской энергосистемы по двум линиям было подано напряжение 220 кВ. Первая районная трансформаторная подстанция в селе Данское Череповецкого района с линией электропередачи напряжением 35 кВ была введена в эксплуатацию в 1959 году.

От государственных электрических сетей электроснабжение сельских районов началось лишь в 60-х годах.

Включение Вологодской области в состав потребителей объединенной энергосистемы Европейской части страны позволило по-новому вести электрификацию области. Все внимание стало уделяться строительству ЛЭП и подстанций для получения дешевой электроэнергии, отпускаемой государственными энергосистемами.

В 1960 году под Вологдой построены подстанции «Грязовец», «Комельская», «Вологодская-сельскохозяйственная». В области была создана отлаженная система строительно-монтажных и эксплуатационных организаций. При этом основная в то время организация «Сельэлектро» была преобразована «Сельэнерго».

В этот период подстанции 35 кВ включены в поселках Молочное, Кубенское, Новленское, Норобово, Шуйское, Устье-Кубенское, Красавино и городе Великий Устюг.

С целью возведения подстанций и линий 110 кВ в районе г. Вологды в 1961 году при совнархозе образована Вологодская высоковольтная сеть. В августе 1962 года этой организацией поставлена под напряжение подстанция «Вологда» со стороны подстанции «Шексна» по линии 110 кВ «Череповецкая». В 1963 году включена подстанция 110 кВ «Западная», а в 1964 – подстанция «Сокол».

Так была сформирована базовая часть единой энергосистемы Вологодской области в центральной ее части.

В апреле 1964 года на базе объединения «Сельэнерго» и предприятия «Вологодские высоковольтные сети» было образовано эксплуатационное предприятие «Вологодские электрические сети». Часть подстанций электроцеха Череповецкого металлургического завода, воздушные линии электропередачи и подстанции «Сельэнерго», расположенные на территории, прилегающей к г. Череповцу, составили основу другого вновь созданного энергетического эксплуатационного предприятия – «Череповецкие электрические сети». Успешному осуществлению электрификации в Вологодской области способствовала передача в 1964 году всего ее электросетевого хозяйства в ведение Ярославской энергосистемы.

В 1966 г. Вологодская электрическая система получила мощнейший внешний источник питания. Была включена линия 220 кВ Пошехонье – Вологда, которая обеспечила, практически, неограниченную возможность передачи электроэнергии из энергосистемы «Ярэнерго». Кроме этого, для обеспечения электроэнергией интенсивно развивавшихся энергоемких предприятий г. Череповца была построена и введена в эксплуатацию в 1969 г. первая в Вологодской области линия 500 кВ от Калининской энергосистемы до подстанции «Череповецкая».

Стремление повысить надежность электроснабжения Череповецкого энергетического узла вызывало необходимость иметь вблизи крупную электростанцию. Строительство Череповецкой ГРЭС началось в 1968 году в поселке Кадуй в 50 километрах от Череповца. К сентябрю 1979 г. мощность электростанции достигла 600 МВт.

Дальнейшее развитие энергетики Вологодской области шло по пути увеличения пропускной способности межсистемных линий электропередачи и узловых подстанций. Основная часть электроэнергии поступала в Вологодскую энергосистему по двум линиям 500 кВ: Костромская ГРЭС – Вологда и Конаковская ГРЭС – Череповец. В конце 80-х годов введена в эксплуатацию линия 500 кВ Вологда – Череповец, обеспечивающая взаимное резервирование крупнейших энергетических узлов области.

Вологодская энергосистема образована 5 апреля 1985 года на базе 3 филиалов предприятий электрических сетей, Череповецкой ГРЭС, Вологодской ТЭЦ и энергосбыта.

Завершено строительство линии электропередачи 750 кВ Калининская АЭС – Череповец и подстанции 750 кВ «Белозерская», обеспечивающей передачу электроэнергии в рассечку линии 500 кВ Вологда – Череповец. Пуск подстанции «Белозерская» повысил надежность Вологодского и Череповецкого энергоузлов.

В процессе реформирования энергосистемы Вологодской области из ее состава выделены в отдельное предприятие «Магистральные электрические сети» энергообъекты напряжением 220 кВ и 500 кВ, в предприятие «ОГК-6» – Череповецкая ГРЭС, в предприятие «ТГК-2» – Вологодская ТЭЦ. Предприятия электрических сетей были реорганизованы в производственные отделения, которые вошли в состав распределительной сетевой компании «Вологдаэнерго».

1.3. Структура распределения электроэнергии ЕЭС

Основной частью ЕЭС является единая национальная энергетическая сеть, включающая в себя систему магистральных линий электропередачи, объединяющих большинство регионов страны, и представляющая собой один из элементов гарантии целостности государства. Для её сохранения и укрепления, обеспечения единства технологического управления и реализации государственной политики в электроэнергетике было предусмотрено создание в 2002 году Федеральной сетевой компании (ФСК).

«Федеральная сетевая компания» (ОАО «ФСК ЕЭС») – российская энергетическая компания, оператор магистральных электрических сетей России. Полное наименование – Открытое акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы».

Основными направлениями деятельности ОАО «ФСК ЕЭС» являются:

- управление единой национальной (общероссийской) электрической сетью;
- предоставление услуг субъектам оптового рынка электрической энергии по передаче электрической энергии и присоединению к электрической сети;
- поддержание в надлежащем состоянии электрических сетей;
- технический надзор за состоянием сетевых объектов ЕЭС России.

В состав ФСК входят магистральные электросети (МЭС) Центра, Северо-Запада, Волги, Юга, Урала, Сибири, Западной Сибири и Востока (рис. 3).

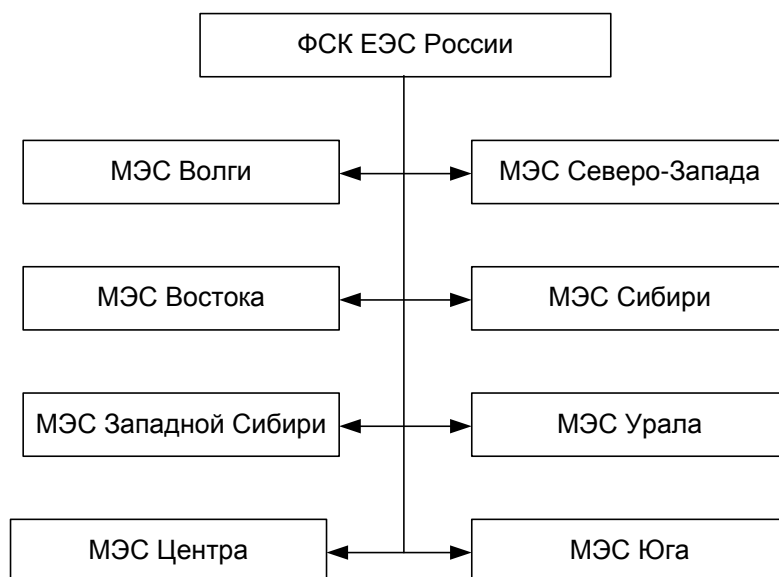


Рис. 3. Состав федеральной сетевой компании

Магистральные электрические сети (МЭС) – предприятия, входящие в состав ОАО «ФСК ЕЭС», осуществляющие эксплуатацию линий электропередачи и подстанций сверхвысокого

напряжения регионов России. Например, в эксплуатационном обслуживании МЭС Центра находятся электросетевые объекты, расположенные на территории 19 областей (рис.4).

В оперативном подчинении МЭС находятся филиалы – предприятия магистральных электрических сетей (ПМЭС). ПМЭС является производственно-технологическим структурным подразделением в составе МЭС и работает под методическим руководством подразделений МЭС.

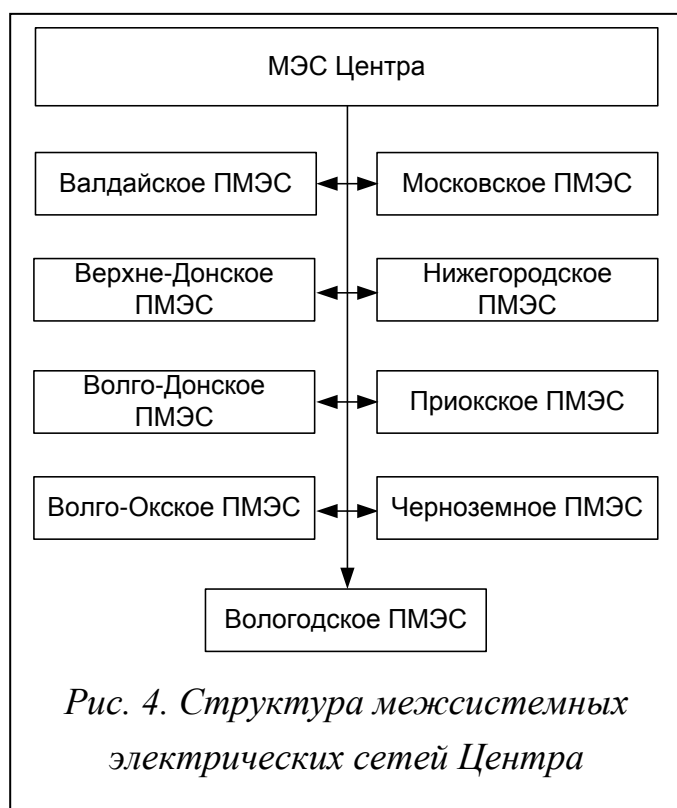
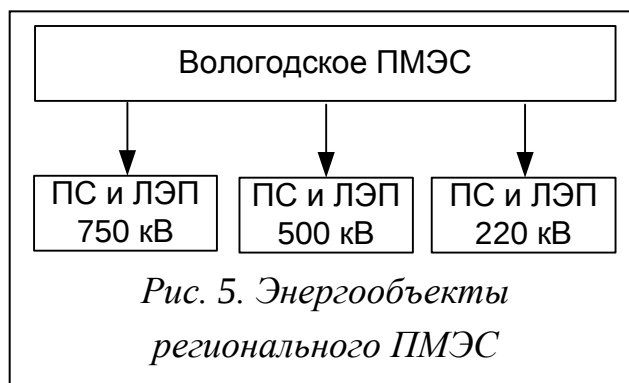


Рис. 4. Структура межсистемных электрических сетей Центра

Электрические подстанции 750 кВ «Белозерская», 500 кВ «Вологодская» и «Череповецкая», ЛЭП 750 кВ «Калининская АЭС – Белозерская», ЛЭП 500 кВ «Костромская АЭС – Вологодская», ЛЭП 500 кВ «Конаковская ГРЭС – Череповецкая», ЛЭП 500 кВ «Белозерская – Череповецкая», ЛЭП 500 кВ «Белозерская – Вологодская», ЛЭП 220 кВ Вологодского и Череповецкого энергоузлов – энергообъекты, находящиеся в эксплуатационном обслуживании Вологодского ПМЭС (рис.5).



26 октября 2007 г. в результате реорганизации в форме выделения из ОАО РАО «ЕЭС России» создано ОАО «Холдинг МРСК».

Холдинг МРСК (ОАО «Холдинг МРСК») – холдинговая управляющая компания, функционирующая в секторе электроэнергетики Российской Федерации, владеющая и управляющая зависимыми обществами – **Межрегиональными распределительными сетевыми компаниями (МРСК)**. МРСК – основа структуры распределения электроэнергии в России.

Филиальная сеть Холдинга МРСК насчитывает более 100 филиалов на территории 69 субъектов Российской Федерации.

В настоящее время в состав Холдинга МРСК входят 9 межрегиональных сетевых компаний, одной из которых является ОАО «МРСК Северо-Запада» (рис. 6).

В МРСК входят **распределительные сетевые компании – РСК** (рис.7). Основными видами деятельности РСК является передача и распределение электрической энергии по электрическим сетям напряжением 0,4–110 кВ и технологическое присоединение потребителей к электросетям. Состав объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих соответствующей МРСК на праве собственности и находящихся в эксплуатации данной РСК, называется **эксплуатационной зоной РСК**.

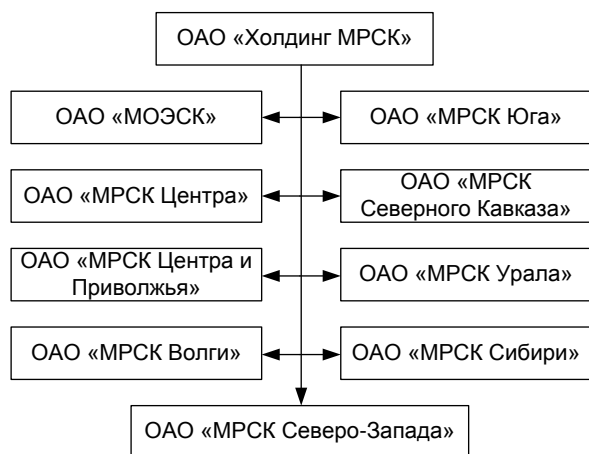


Рис. 6. Структура холдинга МРСК



Рис. 7. Структура МРСК Северо-Запада

Например, распределительная сетевая компания «Вологдаэнерго» является структурным подразделением ОАО «МРСК Северо-Запада» (см. рис. 7) и осуществляет передачу и распределение электрической энергии по территории Вологодской области.

В структуре РСК выделяют несколько **производственных отделений (ПО)** электрических сетей. **Электрическая сеть** – совокупность подстанций, распределительных устройств и соединяющих их электрических линий, размещенных на территории района, и потребителей электрической энергии.

Каждое производственное отделение электрических сетей осуществляет эксплуатацию и ремонт линий и подстанций, расположенных в нескольких административных районах области (рис. 8). Структурным подразделением ПО электрических сетей является **район электрических сетей (РЭС)**, расположенный на территории одного административного района (рис. 9).

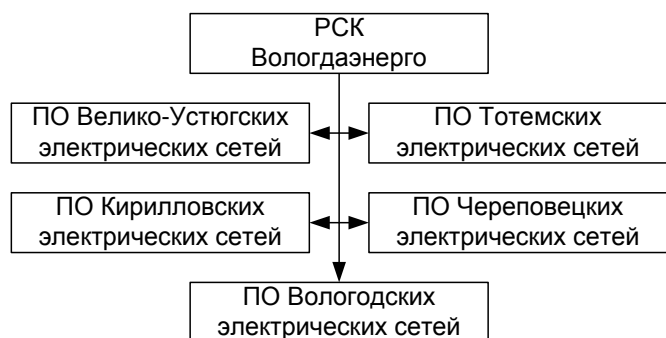


Рис. 8. Структура РСК Вологдаэнерго

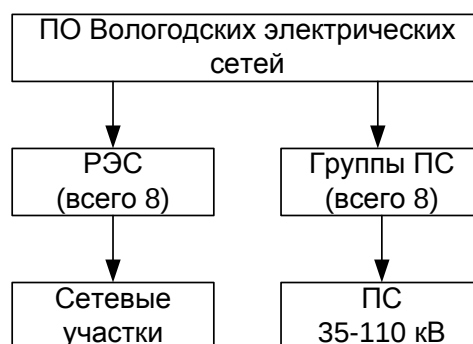


Рис. 9. Структура производственного отделения электрических сетей

1.4. Оперативно-диспетчерское управление энергетикой

Создание первых энергосистем, предусмотренное планом ГОЭЛРО, требовало организации параллельной работы электростанций. В 1932 г. был создан первый **диспетчерский центр** в объединенной энергосистеме Урала, в 1940 году создан диспетчерский центр Центральной и Восточной зон Украины.

Диспетчерский центр – структурное подразделение организации субъекта оперативно-диспетчерского управления, осуществляющее в пределах закрепленной за ним операционной зоны управление режимом энергосистемы. Работник диспетчерского центра, осуществляющий управление взаимосвязанными технологическими режимами и эксплуатационным состоянием объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии в операционной зоне этого диспетчерского центра, называется **диспетчером**.

В 1945 г. было организовано **Объединённое диспетчерское управление** Центра, координировавшее параллельную работу Московской, Горьковской, Ивановской и Ярославской энергосистем.

Диспетчерское управление – организация управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, при которой технологический режим работы или эксплуатационное состояние объектов электроэнергетики или энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии изменяются только по диспетчерской команде диспетчера соответствующего диспетчерского центра или путем непосредственного воздействия на технологический режим работы или эксплуатационное состояние указанных объектов с использованием средств телеуправления из диспетчерского центра.

Строительство в 50-е годы прошлого века мощных ГЭС на Волге и освоение сверхвысокого напряжения 500 кВ для выдачи их мощности стало новым толчком к развитию ОЭС Центра, Средней Волги и Урала и включению их на параллельную работу. Массовое строительство тепловых электростанций с серийными блоками 150-200-300 МВт и крупных ГЭС в Сибири, значительное усиление электрических сетей потребовали нового уровня координации режимов объединённых энергосистем Центра, Урала и Средней Волги.

Функции по координации режимов между энергосистемами первоначально были возложены на ОДУ Центра с дальнейшим преобразованием его в ОДУ Европейской части ЕЭС СССР.

В 1967 г. было принято решение о создании Центрального диспетчерского управления (ЦДУ) ЕЭС СССР.

17 июня 2002 года на основе Центрального диспетчерского управления ЕЭС и ОДУ – филиалов ОАО РАО "ЕЭС России" была создана компания, осуществляющая оперативно-диспетчерское управление всеми объектами в составе ЕЭС России – **ОАО "Системный оператор – Центральное Диспетчерское Управление Единой энергетической системы"** ("СО - ЦДУ ЕЭС"). Систем-

ный оператор – специализированная организация, осуществляющая единоличное управление технологическими режимами работы объектов электроэнергетики и уполномоченная на выдачу оперативных диспетчерских команд и распоряжений, обязательных для всех субъектов оперативно-диспетчерского управления, субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии с управляемой нагрузкой.

Выделяемые в ходе реформирования электроэнергетики из состава акционерных обществ энергетики и электрификации ("АО-энерго") Центральные диспетчерские службы вводились в состав ОАО "СО – ЦДУ ЕЭС" в статусе филиалов, имеющих название региональное диспетчерское управление (РДУ). В 2004 г. в Системном операторе сформирована единая организационная и технологическая структура оперативно-диспетчерского управления ЕЭС России.

В настоящее время ОАО "СО ЕЭС" имеет иерархическую структуру, в которую входят 7 филиалов - Объединенных диспетчерских управлений (ОДУ) и 59 филиалов - Региональных диспетчерских управлений (РДУ).

Задачами Системного оператора являются:

- управление режимами работы Единой энергетической системы Российской Федерации, обеспечение её надежного функционирования и устойчивого развития;
- обеспечение соблюдения установленных технологических параметров функционирования электроэнергетики и стандартных показателей качества электрической энергии при условии экономической эффективности процесса оперативно-диспетчерского управления;
- обеспечение централизованного оперативно-технологического управления Единой энергетической системой России.

На рис. 10 изображена структура Системного оператора ЕЭС России.

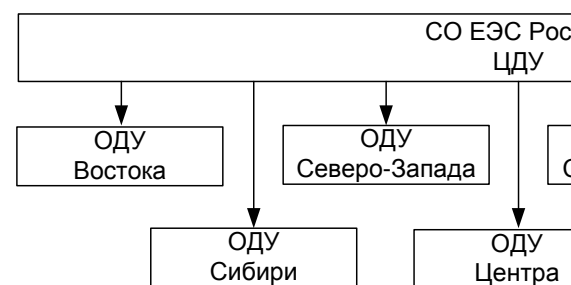


Рис. 10. Структура системного оператора ЕЭС России

Территория, в границах которой рас-



Рис. 11. Операционная зона ОДУ Центра

положены объекты электроэнергетики и энергопринимающие установки потребителей, управление взаимосвязанными технологическими режимами которых осуществляет соответствующий диспетчерский центр, называется **операционной зоной диспетчерского управления** (рис.11). Строгого соответствия между операционными зонами ОДУ и соответствующими эксплуатационными зонами МЭС нет.

На рис. 12 изображена структура объединенного диспетчерского управления энергетикой всех уровней иерархии на примере ОДУ Центра.

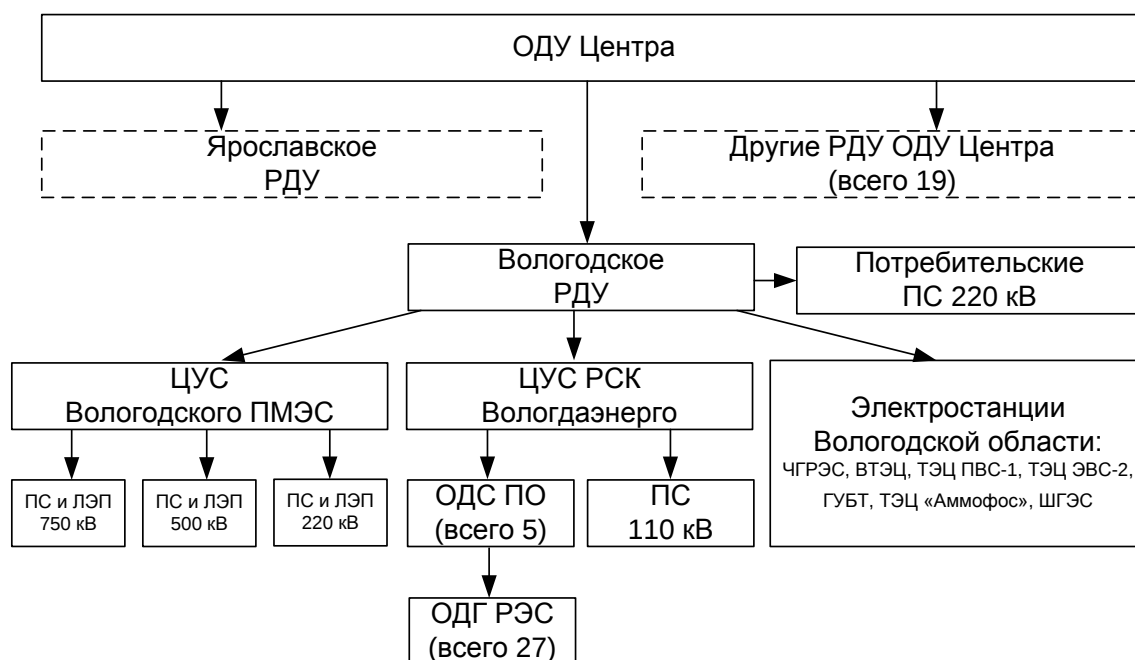


Рис. 12. Структура объединенного диспетчерского управления Центра

Контрольные вопросы

1. Перечислите составные части Единой энергосистемы РФ.
2. В каком году произведен пуск в эксплуатацию первой электростанции в городе Вологде, ВЛ-35 кВ «Сокол-Вологда», Вологодской ТЭЦ?
3. Когда было подано напряжение 110 и 220 кВ в Вологодский энергоузел?
4. Назовите уровни Системного оператора по управлению энергетическими режимами ОДУ и РДУ.
5. Как называется система диспетчерского управления, ведущая электроэнергетический режим ЕЭС?
6. Что понимают под режимом энергосистемы?
7. Кто управляет режимом РДУ, ОДУ и ЦДУ?
8. Какие МРСК входят в структуру ОАО «Холдинг-МРСК»?
9. Какие структурные подразделения входят в состав МРСК?
10. Какие структурные оперативные подразделения входят в состав РСК?
11. Какие подразделения образуют структуру ПО?

2. ПОРЯДОК ВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ПЕРЕГОВОРОВ С ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРСОНАЛОМ

2.1. Термины и применяемые сокращения

К **оперативно-диспетчерскому персоналу** управления энергообъектов, органам оперативно-диспетчерского управления энергосистем объединенных и единой энергосистем относится диспетчерский и оперативный персонал.

Оперативный персонал РСК – оперативные работники территориальной сетевой компании, уполномоченные ею на осуществление действий по изменению *технологического режима* работы или эксплуатационного состояния объектов электросетевого хозяйства, подтверждение возможности такого изменения, а также координацию этих действий.

Технологический режим объекта электроэнергетики или энергопринимающей установки потребителя – процесс, протекающий в технических устройствах объекта электроэнергетики или энергопринимающей установки потребителя электрической энергии, и состояние этого объекта или установки (включая параметры настройки системной и противоаварийной автоматики).

Оперативные руководители – оперативный персонал, осуществляющий руководство в смене по ведению технологического режима РСК.

К оперативным руководителям в смене относятся дежурный оперативный персонал ЦУС, ОДС и ОДГ РЭС.

Оперативный персонал – персонал, непосредственно воздействующий на органы управления энергоустановок и осуществляющий управление и обслуживание энергоустановок в смене; оперативно-ремонтный персонал, ремонтный персонал с правом непосредственного воздействия на органы управления; относится к категории дежурных работников субъектов электроэнергетики в соответствии с Правилами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утвержденными Правительством Российской Федерации, и не осуществляет профессиональную деятельность, связанную с оперативно-диспетчерским управлением в электроэнергетике.

К оперативному персоналу относится дежурный персонал подстанции и оперативно-выездной бригады.

Технологическое управление – выполняемые оперативным персоналом координация действий по изменению технологического режима работы или эксплуатационного состояния объектов электросетевого хозяйства и (или) сами действия с использованием средств телеуправления или непосредственно на объектах электросетевого хозяйства.

Технологическое ведение – подтверждение возможности изменения технологического режима работы или эксплуатационного состояния объектов электросетевого хозяйства, осуществляемое оперативным персоналом.

Диспетчерский персонал – работники диспетчерского центра (диспетчеры), уполномоченные субъектом оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике от имени диспетчерского центра отдавать диспетчерам других диспетчерских центров и оперативному персоналу субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии диспетчерские команды и разрешения по управлению *электроэнергетическим режимом* энергосистемы в операционной зоне соответствующего диспетчерского центра, а также изменять технологический режим работы или эксплуатационное состояние объектов электроэнергетики (энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии) путем непосредственного воздействия на них с использованием средств телеуправления.

К диспетчерскому персоналу относятся диспетчеры РДУ, ОДУ и ЦДУ ОАО «СО ЕЭС».

Диспетчерское ведение – организация управления электроэнергетическим режимом энергосистемы, при которой технологический режим работы или эксплуатационное состояние объектов электроэнергетики или энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии изменяются только по согласованию с соответствующим диспетчерским центром.

Диспетчерская команда (команда) – команда, которая дается вышестоящим субъектом оперативно-диспетчерского управления по каналам связи нижестоящему субъекту оперативно-диспетчерского управления и содержит указание совершить (воздержаться от совершения) конкретное действие (действия) по управлению технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов электроэнергетики или энергопринимающих установок потребителей электрической энергии.

Диспетчерское распоряжение (распоряжение) дается вышестоящим субъектом оперативно-диспетчерского управления нижестоящему субъекту оперативно-диспетчерского управления в виде документа, определяющего содержание, порядок и сроки осуществления действий, связанных с управлением технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов электроэнергетики или энергопринимающих установок потребителей электрической энергии с управляемой нагрузкой.

Диспетчерское разрешение (разрешение) – разрешение, которое дается вышестоящим субъектом оперативно-диспетчерского управления по каналам связи нижестоящему субъекту оперативно-диспетчерского управления и содержит согласование на совершение действия (действий) по изменению технологического режима работы и эксплуатационного состояния объектов электро-

энергетики или энергопринимающих установок потребителей электрической энергии.

Диспетчерское согласование – разрешение, выдаваемое диспетчером вышестоящего диспетчерского центра по каналам связи диспетчеру нижестоящего диспетчерского центра или оперативному персоналу объекта электроэнергетики.

Объект диспетчеризации – оборудование электрических станций, электрических и тепловых сетей, устройства релейной защиты, аппаратура противоаварийной и системной автоматики, устройства автоматического регулирования частоты электрического тока и мощности, средства диспетчерского и технологического управления, оперативно - информационные комплексы и иные объекты электроэнергетики, а также энергопринимающие установки потребителей электрической энергии, технологический режим работы и эксплуатационное состояние которых влияют или могут влиять на электроэнергетический режим энергосистемы в операционной зоне диспетчерского центра.

Информационное ведение – получение диспетчерским центром информации об изменении состояния или настройки объектов диспетчеризации. При плановом изменении информация передаётся в установленном порядке, при оперативном изменении – посредством уведомления соответствующего диспетчерского персонала.

Информационное ведение отличается от диспетчерского тем, что не требуется согласования от диспетчерского центра, в информационном ведении которого находится данный объект диспетчеризации.

Диспетчерская заявка (заявка) – документ, в котором оформляется ответственное намерение эксплуатирующей оборудование организации изменить эксплуатационное состояние ЛЭП, электротехнического или энергетического оборудования, устройств РЗА, АСДУ, СДТУ или/и технологический режим его работы.

Срок аварийной готовности – время, в пределах которого отключенный в ремонт объект (устройство) должен быть подготовлен к началу операций по включению в работу по команде/разрешению соответствующего диспетчера.

Отказ – самопроизвольные запуск или прекращение функционирования технического устройства, а также выход параметров функционирования за допустимые границы.

Применяемые сокращения организаций энергетики:

ОАО «СО ЕЭС» – ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы».

РДУ – региональное диспетчерское управление.

ОДУ ОЭС – объединенное диспетчерское управление ОЭС.

ЦДУ – центральное диспетчерское управление.
ОАО «Холдинг МРСК» – холдинг межрегиональных сетевых компаний.
МРСК – межрегиональная сетевая компания.
РСК – распределительная сетевая компания.
ЦУС – центр управления сетями РСК.
ПО – производственное отделение РСК.
РЭС – район электрических сетей – структурное подразделение ПО.
ОДС ПО – оперативно диспетчерская служба ПО.
ОДГ РЭС – оперативно диспетчерская группа РЭС.
ПС – подстанция.
ДС – диспетчерская служба.
ДД – дежурный диспетчер.
ОВБ – оперативно-выездная бригада.
ФСК – федеральная сетевая компания.
МЭС – межсистемные электрические сети.
ПМЭС – предприятие межсистемных электрических сетей.
ОГК – оптовая генерирующая компания.
ТГК – территориальная генерирующая компания.

2.2. Общие положения

Данная глава регламентирует порядок ведения оперативных переговоров и записей оперативно-диспетчерским персоналом в распределительных электрических сетях и соответствует требованиям Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ, утвержденных Приказом Минэнерго России №229 от 19.06.03, Постановлений Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 г. №854 "Об утверждении Правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике" и от 6 мая 2006 г. №273 "О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004г. №854", Инструкции по переключениям в электроустановках, утвержденной приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. №266 и Инструкции о порядке ведения оперативных переговоров оперативно-диспетчерским персоналом.

Оперативными считаются переговоры, в которых оперативный персонал передает (принимает) информацию (сообщения) о технологическом режиме работы и эксплуатационном состоянии объектов, отдает распоряжения или выдает разрешения на изменения технологического режима работы и эксплуатационного состояния объектов.

Оперативные переговоры разрешается вести оперативному персоналу, допущенному к ведению оперативных переговоров распорядительным документом.

Оперативный персонал обязан вести оперативные переговоры в соответствии со списками лиц, имеющих право ведения оперативных переговоров.

Филиалы, производственные отделения и другие подразделения электроэнергетики по мере внесения изменений и необходимости, но не реже одного раза в год, должны представлять официальные списки лиц, имеющих право ведения оперативных переговоров.

2.3. Принципы ведения оперативных переговоров

Оперативные переговоры должны быть четкими и лаконичными. Оперативный язык должен исключать возможность неправильного понимания распоряжений, разрешений, сообщений. Ведение оперативных переговоров и записей в оперативно-технической документации должно производиться в соответствии с типовыми инструкциями, указаниями и распоряжениями с применением единой общепринятой терминологии [7].

Оперативные переговоры по прямым диспетчерским каналам связи должны начинаться с сообщения фамилий ведущих оперативные переговоры. При ведении оперативных переговоров допускается только официальное обращение: по фамилии или по имени и отчеству. При использовании других каналов связи, а также во всех случаях, могущих вызвать недоразумения, дополнительно сообщается должность лица, ведущего переговоры.

Распоряжение дается вышестоящим оперативным руководящим персоналом по каналам связи нижестоящему оперативному персоналу и содержит указание совершить конкретные действия (действие) по управлению технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов электроэнергетики.

Распоряжение вышестоящего оперативного персонала по вопросам, входящим в его компетенцию, обязательно к исполнению подчиненным ему персоналом.

Оперативное распоряжение вышестоящего оперативного персонала должно быть четким, кратким, отдаваться в повелительной форме, а разрешение в утвердительной форме.

Выслушав распоряжение, подчиненный оперативный персонал должен дословно повторить текст распоряжения и получить подтверждение, что распоряжение понято правильно.

Правильность понимания отданного распоряжения (разрешения) подтверждается оперативным персоналом, отдавшим распоряжение (разрешение), словами *«Правильно. Выполняйте»*.

При неясности понимания полученного распоряжения (разрешения), оперативный персонал, принимающий распоряжение (разрешение), обязан переспросить и добиться полного понимания.

Оперативному персоналу запрещается исполнять непонятное для него распоряжение (разрешение).

Распоряжения вышестоящего оперативного персонала должны выполняться незамедлительно и точно.

Оперативный персонал, отдав или получив распоряжение или разрешение, должен записать его в оперативный журнал.

Оперативные переговоры должны вестись технически грамотно. Все оборудование, присоединения, устройства релейной и технологической защиты и автоматики должны называться полностью согласно установленным диспетчерским наименованиям. Отступление от технической терминологии и диспетчерских наименований не допускается.

Оперативные переговоры должны автоматически фиксироваться (записываться). Материалы, содержащие звуковую информацию оперативных переговоров, сохраняются в течение 60 суток, если не поступит указание о продлении срока хранения.

Записи оперативных переговоров при авариях и других нарушениях в работе сохраняются 6 месяцев, если не поступит указание о продлении их срока хранения.

Оперативный персонал, получив распоряжение руководящего административно-технического персонала по вопросам, входящим в компетенцию вышестоящего оперативного персонала, должен выполнять его только с согласия последнего.

Не допускается невыполнение или задержка выполнения распоряжения вышестоящего оперативного персонала лицами, обязанными выполнять это распоряжение, даже с разрешения руководителей, санкционирующих его невыполнение или задержку.

Ответственность за невыполнение или задержку выполнения распоряжения вышестоящего оперативного персонала несут лица, не выполнившие распоряжение, а также руководящий административно-технический персонал, санкционировавший его невыполнение или задержку.

В случае если распоряжение вышестоящего оперативного персонала представляется подчиненному оперативному персоналу ошибочным, он должен немедленно доложить об этом лицу, давшему распоряжение. При подтверждении распоряжения оперативный персонал обязан выполнить его.

Не допускается выполнять распоряжения вышестоящего персонала, содержащие нарушения правила электробезопасности, а также распоряжения, которые могут привести к повреждению оборудования, потере питания СН электростанции, подстанции.

О своем отказе выполнить такое распоряжение оперативно-диспетчерский персонал обязан немедленно доложить вышестоящему оперативному персона-

лу, отдавшему распоряжение, и соответствующему административно-техническому руководителю, а также записать в оперативный журнал.

Оперативному персоналу запрещается вести переговоры, не связанные с выполнением служебных обязанностей, по прямым диспетчерским каналам связи.

Оперативный персонал должен требовать от оперативного персонала нижестоящего уровня четких и конкретных сообщений. Сообщения должны иметь следующую структуру:

фамилию лица, делающего сообщение; время;
наименование объекта; содержание сообщения.

Оперативный персонал вышестоящего уровня, получивший сообщение, принимает сообщение к сведению или дает соответствующее распоряжение или разрешение.

В отсутствии связи непосредственно с абонентом допускается передача информации (сообщения) через другое лицо, имеющее связь с данным абонентом, например через дежурного другой подстанции. При этом дежурный другой подстанции обязан записать передаваемую информацию (сообщение) в свой оперативный журнал с указанием фамилий, её передавшего и принявшего, а также времени приема-передачи.

2.4. Оперативные переговоры при изменении эксплуатационного состояния объектов

Перед началом оперативных действий по производству переключений оперативный персонал должен четко представлять конечную цель переключений, последовательность выполнения намеченных операций и допустимость их выполнения по состоянию схемы и режиму работы оборудования.

Распоряжение на осуществление переключений оперативный персонал отдаёт непосредственно подчиненному оперативному персоналу в соответствии с необходимой детализацией команд.

Содержание распоряжения на осуществление переключения и порядок его выполнения определяются отдающим распоряжение оперативным персоналом с учётом сложности задания, необходимой координации действий оперативного персонала и согласованности изменений в схемах электроустановок.

В распоряжении указывается цель переключений и последовательность выполнения операций. Распоряжение должно отдаваться на одно задание, включающее операции, направленные на достижение одной цели. Распоряжение о переключении считается выполненным, когда об этом будет сообщено оперативному персоналу, отдавшему распоряжение, лицом, получившим распоряжение.

Сообщение оперативному персоналу о выводе в ремонт оборудования (устройства), находящегося в его оперативном управлении, производится в следующей форме:

- фамилия лица, делающего сообщение; сообщение текущего времени;
- диспетчерское наименование оборудования (устройства); подтверждение отключенного состояния;
- места установки заземлений;
- работы, разрешенные на оборудовании, сроки окончания работ и аварийной готовности (в соответствии с разрешенной заявкой);
- запрос на получение разрешения на подготовку рабочего места и допуск бригады для выполнения работ.

Разрешение оперативного персонала о выводе в ремонт оборудования, находящегося в его оперативном ведении, производится в следующей форме:

- фамилия лица, дающего разрешение;
- текущее время;
- наименование объекта электроэнергетики;
- диспетчерское наименование оборудования (устройства);
- содержание разрешения;
- дополнительные указания.

Сообщение оперативному персоналу об окончании ремонтных работ на оборудовании (устройстве), находящемся в его оперативном управлении, производится в следующей форме:

- фамилия лица, делающего сообщение; сообщение текущего времени;
- сообщение об окончании ремонтных работ (наименование оборудования (устройства), на котором производились работы);
- сообщение о снятии всех переносных заземлений, установленных ремонтной бригадой;
- сообщение о выводе всех бригад и механизмов с рабочих мест;
- состояние схемы;
- сообщение о готовности оборудования к вводу в работу.

Разрешение оперативного персонала о вводе в работу оборудования, находящегося в его оперативном ведении, производится после получения подтверждения о полном окончании работ в следующей форме:

- фамилия лица, дающего разрешение;
- текущее время;
- наименование объекта электроэнергетики;
- диспетчерское наименование вводимого в работу оборудования;
- содержание разрешения;
- дополнительные указания.

2.5. Оперативные переговоры при предотвращении развития и ликвидации нарушений нормального режима

Процесс предотвращения развития или ликвидации нарушений нормального режима требует от оперативного персонала всех уровней оперативно-диспетчерского управления предельной лаконичности при ведении оперативных переговоров. Необходима также абсолютная точность всех выражений, исключающая возможные недопонимания, двусмысленного толкования или ошибки.

Успех предотвращения развития и ликвидация нарушения нормального режима в большой степени зависит от правильного понимания оперативно-диспетчерским персоналом создавшейся ситуации и четкости в отдаче распоряжений оперативному персоналу всех уровней оперативно-диспетчерского управления по восстановлению нормального режима работы объекта электроэнергетики.

Оперативный персонал должен предъявлять следующие требования к представляемой нижестоящим оперативным персоналом информации о нарушении нормального режима:

- точное время возникновения;
- основные характеристики нарушения нормального режима (отключившееся оборудование, действие устройств релейной защиты и автоматики, показания приборов);
- действия персонала (опробование напряжением отключившегося оборудования, осмотр оборудования, произведенные переключения и т.д.);
- последствия нарушения нормального режима (погашение потребителей, перегрузка оборудования, возможность включения оборудования в работу, состояние СН, пожаротушения, несчастные случаи с людьми);
- причины нарушения нормального режима, если они установлены.

После получения информации оперативный персонал должен подтвердить ее получение.

Основными задачами при ликвидации технологических нарушений являются:

- предотвращение развития нарушений, исключение травмирования персонала и повреждения оборудования, не затронутого технологическим нарушением;
- быстрое восстановление энергоснабжения потребителей и нормальных параметров отпускаемой потребителям электроэнергии;
- создание наиболее надежной послеаварийной схемы;
- выяснение состояния отключившегося и отключенного оборудования и при возможности включение его в работу и восстановление схемы сети.

На каждом диспетчерском пункте органа оперативного управления, щите управления энергообъекта должна быть местная инструкция по предотвращению и ликвидации технологических нарушений, которая составляется в соответствии с инструкцией вышестоящего органа оперативного управления.

Распределение функций по ликвидации технологических нарушений между диспетчерами органов оперативного управления должно быть регламентировано соответствующими инструкциями.

На подстанциях руководство ликвидацией технологических нарушений должно возлагаться на дежурного подстанции, оперативно-выездную бригаду, мастера или начальника группы подстанций в зависимости от типа обслуживания подстанции.

Технологические нарушения в электрических сетях, имеющие местное значение и не затрагивающие режима работы энергосистемы, должны ликвидироваться под руководством оперативного руководителя в смене производственного отделения электрических сетей или оперативного персонала опорной подстанции в зависимости от района распространения таких нарушений и структуры управления сетями.

Ликвидация технологических нарушений, затрагивающих режим работы энергосистемы, должна производиться под руководством диспетчера РДУ.

В случае необходимости оперативные руководители или административные руководители лиц, указанных выше, имеют право поручить руководство ликвидацией технологического нарушения другому лицу или взять руководство на себя, сделав запись в оперативном журнале.

О замене ставится в известность как вышестоящий, так и подчиненный оперативный персонал.

Приемка и сдача смены во время ликвидации технологических нарушений не допускается.

Пришедший на смену оперативный персонал используется по усмотрению лица, руководящего ликвидацией технологических нарушений. При затянувшейся ликвидации технологического нарушения в зависимости от его характера допускается сдача смены с разрешения вышестоящего оперативного персонала.

В тех случаях, когда при ликвидации технологического нарушения операции производятся на оборудовании, не находящемся в оперативном управлении или ведении вышестоящего оперативного персонала, сдача смены допускается с разрешения руководящего административно-технического персонала энергообъекта, на котором произошло технологическое нарушение.

Оперативный персонал руководит ликвидацией технологического нарушения, принимая решения и осуществляя мероприятия по восстановлению нормального режима независимо от присутствия лиц из числа административно-технического персонала.

2.6. Оперативные переговоры при введении графиков ограничения потребления и временного отключения электрической энергии (мощности)

Графики аварийного ограничения вводятся в действие путем выдачи команд (распоряжений) по решению главного диспетчера РДУ.

Команды (распоряжения) дежурного диспетчера о вводе графиков аварийного ограничения передаются оперативному персоналу ЦУС и ПО.

Руководящий оперативный персонал в смене при получении команды (распоряжения) от вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала о вводе графиков аварийного ограничения дает команду (распоряжение) нижестоящему оперативному персоналу.

При получении команды (распоряжения) о вводе графиков аварийного ограничения делаются записи в оперативных журналах ДС РСК, ОДС ПО, ОДГ РЭС (если команда (распоряжение) передается через оперативный персонал ОДГ РЭС), ПС с указанием:

- основания (причины) ввода графиков аварийного ограничения;
- объемов (величины) аварийных ограничений;
- территории ввода аварийных ограничений;
- времени начала и окончания ограничений;
- фамилии лица, передавшего команду (распоряжение);
- фамилии лица, принявшего команду (распоряжение).

Оперативный персонал, передавший команду (распоряжение) на ввод графиков ограничения потребления электроэнергии (мощности), должен потребовать от нижестоящего диспетчерского персонала повторить:

- основание (причину) ввода графиков аварийного ограничения;
- объем (величину) ограничений;
- время начала и окончания действия ограничений, после чего подтвердить правильность понимания переданной команды (распоряжения).

Контрольные вопросы

1. В чем различие между понятиями «диспетчерский персонал» и «оперативный персонал»?
2. Как называется персонал, осуществляющий технологический режим РСК?
3. Что понимают под технологическим управлением и технологическим ведением?
4. Какие нормативно-технические документы определяют правильное, четкое и лаконичное ведение оперативных переговоров?
5. Кто имеет право вести оперативные переговоры?
6. С чего должны начинаться оперативные переговоры?

7. Какой фразой подтверждается правильность понимания принимающего разрешение при переговорах?
8. Какой срок хранения установлен для материалов, содержащих звуковую информацию об оперативных переговорах?
9. Какую информацию должен предъявить нижестоящий оперативный персонал вышестоящему при нарушении режима?

3. ПОРЯДОК ВЕДЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

3.1. Допустимые сокращения

Допустимые сокращения при ведении записей в оперативной документации:

АВ – автоматический выключатель.

АВР – автоматическое включение резерва.

АПВ – автоматическое повторное включение.

АПВТ – автоматическое повторное включение трансформатора.

АРКТ – автоматический регулятор коэффициента трансформации трансформатора.

АРНТ – автоматический регулятор напряжения трансформатора.

АСДУ – автоматизированная система диспетчерского управления.

АСУТП – автоматизированная система управления технологическими процессами.

АТ – автотрансформатор.

АЧР – автомат частотной разгрузки.

ВВ – вакуумный выключатель.

ВЛ – воздушная линия электропередачи.

ВН – выключатель нагрузки.

ВРУ – вводное распределительное устройство (низковольтное).

ВЧЗ – высокочастотная защита.

ДЗ – дистанционная защита.

ДЗОШ – дифференциальная защита ошиновки.

ДЗШ – дифференциальная защита сборных шин.

ДЗТ – дифференциальная защита трансформатора.

ДФЗ – дифференциально-фазная защита.

ДГР – дугогасящий реактор.

ДЭС – дизельная электростанция.

ЗН – заземляющие ножи разъединителя.

ЗРУ – закрытое распределительное устройство.

КВЛ – кабельно-воздушная линия.

КЗ – короткозамыкатель.

КИП – контрольно-измерительные приборы.

КЛ – кабельная линия электропередачи.

КРУ – комплектное распределительное устройство.

КРУН – комплектное распределительное устройство наружной установки.

КРУЭ – комплектное распределительное устройство элегазовое.

ЛР – линейный разъединитель.

МВ – масляный выключатель.

МНЗ – максимально-токовая направленная защита.

ЗМН – защита минимального напряжения.

ТЗНП – токовая защита нулевой последовательности.

МТП – мачтовая трансформаторная подстанция.

МФО – междугазовая отсечка.

Напряж. или U – напряжение.

ОВ – обходной выключатель.

ОД – отделитель.

ОДК – оперативно-диспетчерский комплекс.

ОМП – определение мест повреждения ВЛ.

Оп. № – опора №.

ОР – обходной разъединитель

ОРУ – открытое распределительное устройство.

ОСИ – опорно-стержневая изоляция.

ОСШ – обходная система шин.

Отп. – отпайка от линии.

ПА – противоаварийная автоматика.

ПБВ – переключающее устройство без возбуждения.

ПЗ – защитное заземление (переносное).

Перем. ток – переменный ток.

Пост. ток – постоянный ток.

Пр. – предохранитель.

Присоед. – присоединение.

РУ – распределительное устройство.

Руб. – рубильник.

РЗА – релейная защита и электроавтоматика.

РП – распределительный пункт.

РПВ – ручное повторное включение.

РРП – разъединитель ремонтной перемычки.

РПН – переключатель регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой.

СВ – секционный выключатель.

Сек.Ш – секция шин
СН – собственные нужды.
СР – секционный разъединитель.
СДТУ – средства диспетчерского и технологического управления.
СШ – система шин.
Т-1 – силовой трансформатор №1.
ТБП – типовый бланк переключений.
ТИ – телеизмерения.
ТН – трансформатор напряжения.
ТП – трансформаторная подстанция.
ТР – трансформаторный разъединитель.
ТС – телесигнализация.
ТСН – трансформатор собственных нужд.
ТТ – трансформатор тока.
ТУ – телеуправление.
УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя.
ШСВ – шиносоединительный выключатель.
ШР – шинный разъединитель.
ЭВ – элегазовый выключатель.
Яч. – ячейка.

3.2. Обеспеченность энергообъектов оперативной документацией и техническими средствами

Объем оперативной и технической документации на рабочем месте оперативного персонала определяется перечнями оперативной и технической документации.

Каждый энергообъект должен быть обеспечен документацией согласно пункту 1.7.1 ПТЭ [1], а также комплектом действующих и отмененных инструкций по эксплуатации оборудования, зданий и сооружений, должностных инструкций для всех категорий специалистов и для рабочих, относящихся к дежурному персоналу, и инструкций по охране труда.

На каждом энергообъекте, в производственных службах энергосистем должен быть установлен перечень необходимых инструкций, положений, технологических и оперативных схем для каждого цеха, подстанции, района, участка, лаборатории и службы. Перечень утверждается техническим руководителем энергообъекта (энергосистемы).

На основном и вспомогательном оборудовании подстанций должны быть установлены таблички с номинальными данными согласно государственному стандарту на это оборудование.

Все основное и вспомогательное оборудование, системы и секции шин должны быть пронумерованы. Основное оборудование должно иметь порядковые номера, а вспомогательное – тот же номер, что и основное, с добавлением букв А, Б, В и т.д. Нумерация оборудования должна производиться от постоянного торца здания и от ряда А. На дубль-блоках каждому котлу должен присваиваться номер блока с добавлением букв А и Б. Отдельные звенья системы топливоподачи должны быть пронумерованы последовательно и в направлении движения топлива, а параллельные звенья – с добавлением к этим номерам букв А и Б по ходу топлива слева направо.

Все изменения в энергоустановках, выполненные в процессе эксплуатации, должны быть внесены в инструкции, схемы и чертежи до ввода в работу за подписью уполномоченного лица с указанием его должности и даты внесения изменения.

Информация об изменениях в инструкциях, схемах и чертежах должна доводиться до сведения всех работников (с записью в журнале распоряжений), для которых обязательно знание этих инструкций, схем и чертежей.

Исполнительные технологические схемы (чертежи) и исполнительные схемы первичных электрических соединений должны проверяться на их соответствие фактическим эксплуатационным не реже 1 раза в 3 года с отметкой на них о проверке.

В эти же сроки пересматриваются инструкции и перечни необходимых инструкций и исполнительных рабочих схем (чертежей).

Комплекты необходимых схем должны находиться в органах диспетчерского управления соответствующего уровня, у диспетчера энергосистемы, тепловой и электрической сети, у начальников смены электростанции, начальника смены каждого цеха и энергоблока, дежурного подстанции, района тепловой и электрической сети и мастера оперативно-выездной бригады.

Форма хранения схем должна определяться местными условиями.

Все рабочие места должны быть снабжены необходимыми инструкциями.

У дежурного персонала должна находиться оперативная документация.

В зависимости от местных условий объем оперативной документации может быть изменен по решению технического руководителя энергообъекта.

На рабочих местах оперативного персонала в цехах электростанции, на щитах управления с постоянным дежурством персонала, на диспетчерских пунктах должны вестись суточные ведомости.

Административно-технический персонал в соответствии с установленными графиками осмотров и обходов оборудования должен проверять оперативную документацию и принимать необходимые меры к устранению дефектов и нарушений в работе оборудования и персонала.

Оперативная документация, диаграммы регистрирующих КИП, магнитные записи оперативных переговоров и выходные документы, формируемые оперативно-информационным комплексом АСУ, относятся к документам строгого учета и подлежат хранению в установленном порядке.

Диспетчерские пункты всех уровней управления должны быть оснащены **автоматизированными системами диспетчерского управления (АСДУ)**, которые должны обеспечивать решение задач оперативного управления энергопроизводством, передачей и распределением электрической энергии и тепла и могут функционировать как самостоятельные системы или интегрироваться с АСУ энергосистем или АСУ ТП энергообъектов. Связанные между собой АСДУ разных уровней управления образуют единую иерархическую АСДУ единой энергосистемы в соответствии с иерархией диспетчерского управления.

Диспетчерские центры и электрические сети должны быть оснащены **средствами диспетчерского и технологического управления (СДТУ)** в соответствии с нормами технологического проектирования диспетчерских пунктов и узлов СДТУ энергосистем, руководящими указаниями по выбору объемов информации, проектированию систем сбора и передачи информации в энергосистемах и другими действующими нормативными документами.

Эксплуатация СДТУ должна обеспечивать постоянное их функционирование и готовность к действию при установленном качестве передачи информации в нормальных и аварийных режимах.

В целях обеспечения эффективности оперативно-технологического и оперативно-коммерческого управления режимами работы единой, объединенных энергосистем и энергосистем должны максимально использоваться **автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии и мощности (АСКУЭ)**.

Средства АСКУЭ должны обеспечивать получение данных о средних 30-минутных (коммерческих) значениях электрической мощности и об учтенной электроэнергии по зонам суток за календарные сутки и накопительно за заданный отрезок времени (неделю, месяц, год и т.д.).

Автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии и мощности должны быть метрологически аттестованы органами государственного стандарта в соответствии с действующими нормативными документами.

Функционирование АСКУЭ и мощности должно обеспечиваться на основе сбора и передачи информации от энергообъектов по структуре, соответствующей, как правило, структуре системы сбора и передачи информации АСДУ: энергообъект – энергосистема – объединенное диспетчерское управление – центральное диспетчерское управление.

Автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии и мощности на всех уровнях управления должны быть защищены от несанкционированного доступа к информации и ее произвольного изменения как путем пломбирования отдельных элементов, так и программными средствами.

3.3. Порядок ведения оперативного журнала

Журнал должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен печатью. На последней странице делается запись о количестве прошнурованных листов и ставится подпись ответственного лица.

На лицевой стороне обложки журнала указываются название «Оперативный журнал» и даты начала и окончания ведения журнала.

Журнал должен постоянно находиться на рабочем месте оперативного персонала. Заполненные журналы хранятся в течение 5 лет со дня последней записи.

Оперативный журнал ведется оперативным персоналом (ДС ЦУС, ОДС ПО, ОДГ РЭС, ПС), находящимся на смене, на ПС без постоянного дежурного персонала – оперативным персоналом ОВБ.

Ответственность за правильность и достоверность записей несет персонал, сделавший запись в оперативном журнале.

Каждая страница журнала должна содержать три графы:

первая графа *"Дата и время"*. Ставится дата и время (число, месяц, год, часы и минуты) начала смены, а по окончании ее – конца смены. Далее (в течение смены) ставится время (часы, минуты) каждого записываемого события (сообщения, распоряжения, указания, выполнения оперативного переключения и т.д.);

вторая графа *"Содержание сообщений в течение смены, подписи о сдаче и приемке смены"*: Записывается должность и фамилия лица, с кем ведутся оперативные переговоры, содержание полученных или отданных сообщений, распоряжений, указаний;

третья графа *"Визы, замечания"*. Делается запись о выполнении (не выполнении) отданных сообщений, распоряжений, указаний, ставится дата и время выполнения. Не реже двух раз в месяц делаются отметки о правильности ведения журнала административно-техническим персоналом, имеющим на это право.

При записях в оперативном журнале рекомендуется соблюдать следующие правила:

- записи ведутся только чернилами или пастой синего, фиолетового или черного цвета;
- все записи должны заноситься в оперативный журнал подробно по мере поступления информации, в строгой хронологической последовательности и выполняться четко, разборчиво, без исправлений, помарок и подчисток. В случае ошибки неправильная запись берется в скобки и зачеркивается нежирной чертой (так, чтобы ее можно было прочесть), а рядом делается правильная запись. При обнаружении пропущенной записи она выполняет-

ся на свободном месте и ставится время, когда произошло фиксируемое событие. Перед записью следует отметить: *"Пропущенная запись"*;

- запрещается делать записи на полях и между строк, а также пропускать строки. Случайно пропущенные незаполненные строки прочеркиваются "зигзагом";
- допустимые сокращения при ведении записей в оперативном журнале приведены в п. 3.1.

В оперативном журнале в хронологическом порядке производятся записи обо всех оперативных переговорах по выполнению переключений, допуску к работе на ВЛ (допуску на оборудование ПС – в оперативном журнале ПС), о чрезвычайных ситуациях, нарушения нормального режима работы оборудования, дефектах, пожарах и несчастных случаях на производстве.

На первой странице нового оперативного журнала записываются все отклонения от нормальной схемы. По мере восстановления нормальной схемы, соответствующие записи о длительных отклонениях зачеркиваются одной линией так, чтобы можно было прочесть зачеркнутое, с указанием даты и времени устранения.

Записи о передаче смены выполняет оперативный персонал, прибывший на смену. Передача смены оформляется сначала подписью лица, принявшего, а затем – сдавшего смену.

При передаче смены в оперативном журнале диспетчерских служб записываются сведения о текущих отклонениях от нормальной схемы и выведенном в ремонт оборудовании ПС, ВЛ, устройствах релейной защиты и автоматики, о линейных бригадах, работающих на ВЛ. В журналах оперативного персонала подстанции записываются результаты осмотра оборудования, панелей РЗА, защитных средств, номер чистого обычного бланка переключений.

Поступающие сообщения (информация) записываются в оперативный журнал в следующем порядке:

- время получения;
- объект;
- фамилия;
- содержание сообщения (информации).

Отдаваемые распоряжения (команды) записываются в оперативный журнал в следующем порядке:

- время отдачи распоряжения (команды);
- объект;
- фамилия;
- содержание распоряжения (команды); время исполнения.

Сведения о срабатывании сигнальных устройств релейной защиты и автоматики и регистрирующих приборов фиксируются в оперативном журнале.

Сведения о технологических нарушениях отчеркиваются красной вертикальной линией в первой графе.

Записи о включении заземляющих ножей (ЗН) и наложении переносных заземлений (ПЗ) обозначаются красной зигзагообразной стрелкой в третьей графе. После отключения ЗН (снятия ПЗ), ранее поставленный знак включения ЗН или установки ПЗ зачеркивается и рядом ставится время отключения ЗН или снятия ПЗ.

При допуске бригады для работ на ВЛ, в оперативном журнале ДС Филиала (ОДС ПО, ОДГ РЭС) записывается время выдачи допуска, фамилия руководителя (производителя) работ, наименование оборудования, на котором будут производиться работы (диспетчерское наименование ВЛ, участка ВЛ, номера опор или пролетов, ЛР), принятые меры по отключению и заземлению данного оборудования, наличие наведенного напряжения, номер наряда-допуска, дата и время сдачи допуска.

В третьей графе цифрой ставится номер допущенной бригады и обводится красной линией (круг). После окончания работ и сдачи допуска, в оперативном журнале (в третьей графе) знак допущенной бригады перечеркивается и рядом ставится время удаления бригады с рабочего места.

При допуске бригады для работ на оборудовании ПС, в оперативном журнале ПС записывается время выдачи допуска, фамилия руководителя (производителя) работ, наименование оборудования, на котором будут производиться работы (диспетчерское наименование присоединения, оборудования, устройства), принятые меры по отключению и заземлению данного оборудования, номер наряда-допуска, дата и время сдачи допуска.

В третьей графе цифрой ставится номер допущенной бригады и обводится красной линией (круг). После окончания работ и сдачи допуска, в оперативном журнале (в третьей графе) знак допущенной бригады перечеркивается и рядом ставится время удаления бригады с рабочего места.

3.4. Порядок ведения журнала распоряжений

Журнал должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен печатью. На последней странице делается запись о количестве прошнурованных листов и ставится подпись ответственного лица.

В журнал распоряжений записываются распоряжения административно-технического персонала, имеющие постоянный характер или срок действия более одной смены. Распоряжения записываются и подписываются лично лицом, его отдавшим.

Заполненные журналы хранятся в течение 3-х лет.

3.5. Порядок ведения журнала заявок

Журнал заявок ведется оперативным персоналом ЦУС и ОДС ПО в электронном виде, с использованием программного комплекса «Заявка диспетчера» согласно инструкции к указанному программному комплексу и положению «О порядке оформления, подачи, рассмотрения и согласования заявок на изменение технологического режима работы или эксплуатационного состояния объектов РСК». Диспетчерами района электрических сетей журнал ведется в бумажном варианте.

Бумажный вариант журнала должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен печатью. На последней странице делается запись о количестве прошнурованных листов и ставится подпись ответственного лица.

Заполненные журналы хранятся в течение 1-го года со дня последней записи.

Заявки делятся на плановые, соответствующие утвержденному плану ремонта и отключений, и срочные для проведения непланового и неотложного ремонта. Срочные заявки разрешается подавать в любое время суток непосредственно диспетчеру, в управлении или ведении которого находится отключаемое оборудование.

Разрешение на более длительный срок должно быть дано техническим руководителем энергообъекта, главным диспетчером соответствующего органа оперативно-диспетчерского управления.

При необходимости немедленного отключения оборудование должно быть отключено оперативным персоналом энергообъекта, где установлено отключаемое оборудование, в соответствии с требованиями производственных инструкций с предварительным, если это возможно, или последующим уведомлением вышестоящего оперативно-диспетчерского персонала.

После останова оборудования оформляется срочная заявка с указанием причин и ориентировочного срока ремонта.

Время операций, связанных с выводом в ремонт и вводом в работу оборудования и линий электропередачи, а также растопкой котла, пуском турбины и набором на них требуемой нагрузки, должно быть включено в срок ремонта, разрешенного по заявке.

Если по какой-либо причине оборудование не было отключено в намеченный срок, длительность ремонта должна быть сокращена, а дата включения оставаться прежней.

Продлить срок ремонта может только диспетчерская служба энергообъекта или соответствующий орган оперативно-диспетчерского управления.

Оборудование считается введенным в работу из ремонта после уведомления эксплуатирующей организацией о завершении ремонтных работ, включения его в сеть и закрытия оперативной заявки.

3.6. Порядок ведения журнала дефектов и неполадок с оборудованием

Каждая страница журнала должна содержать графы:

- первая графа *«Дата и время записи»*;
- вторая графа *«Наименование объекта, оборудования. Сущность дефекта, неполадки, подпись оперативного персонала»*;
- третья графа *«Кому сообщено (дата, подпись)»*;
- четвертая графа *«Когда устранено (дата, подпись)»*.

Журнал должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен печатью. На последней странице делается запись о количестве прошнурованных листов и ставится подпись ответственного лица.

Данный журнал предназначен для записи дефектов и неполадок с оборудованием (устройствами), которые снижают надежность работы электроустановок, препятствуют производству оперативных переключений и устранение которых не может быть осуществлено силами оперативного персонала.

В журнал записываются дефекты, выявленные оперативным и оперативно-ремонтным персоналом во время дежурства, осмотра, ремонта оборудования (устройства) или при его опробовании.

Обо всех обнаруженных дефектах, требующих немедленного устранения, оперативный персонал, кроме записи в журнале, сообщает руководящему административно-техническому персоналу и лицам, ответственным за эксплуатацию оборудования (устройства), на котором обнаружен дефект.

Лица, ответственные за эксплуатацию оборудования (устройства), на котором обнаружен дефект, намечают мероприятия по устранению каждого дефекта и сроки их выполнения.

Дефекты должны устраняться в кратчайшие сроки. После устранения дефекта в журнале ставится отметка с указанием даты и времени устранения.

Заполненные журналы хранятся в течение 3-х лет.

Контрольные вопросы

1. Какие документы входят в перечень оперативной и технической документации оперативного персонала на рабочем месте?
2. Перечислите допустимые сокращения, применяемые при записях в оперативной документации.
3. Каким образом оформляются изменения в схемах электроустановок в процессе эксплуатации?
4. В какие сроки пересматриваются исполнительные технологические схемы (чертежи) и исполнительные схемы первичных электрических соединений на их соответствие фактическим?
5. Как часто пересматриваются инструкции для оперативного персонала и перечни необходимых инструкций?
6. У каких должностных лиц должны находиться комплекты необходимых оперативных схем?
7. Перечислите правила ведения записей в оперативном журнале, журнале распоряжений, заявок, дефектов и неполадок с электрооборудованием?
8. Какими системами управления должны оснащаться диспетчерские центры и пункты?

4. ПРОИЗВОДСТВО ОПЕРАТИВНЫХ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕВЫХ КОМПАНИЯХ

4.1. Общая часть

Порядок и последовательность выполнения переключений в электроустановках выше 1000 В на подстанциях распределительных сетевых компаний осуществляется на основании «Инструкции по переключениям в электроустановках», утвержденной приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 года № 266, «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТРМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00), утвержденной приказом Минэнерго России от 27 декабря 2000 года № 163, Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (ПТЭ), утвержденных приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 года № 229, Правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 года № 854, «Инструкции по производству переключений по выводу в ремонт и вводу в работу ВЛ и электротехнического оборудования, находящегося в оперативном управлении (ведении) оперативного персонала в смене ЦУС РСК.

Положения данной главы следует учитывать в местных инструкциях энергообъектов, находящихся в операционной зоне ЦУС РСК, при составлении программ (бланков) переключений, производстве переключений и проработке диспетчерских заявок. Местные инструкции по оперативным переключениям в электроустановках должны находиться на рабочем месте оперативного персонала.

К оперативному персоналу подстанции относятся:

- дежурный оперативный персонал;
- оперативный и оперативно-ремонтный персонал с правом эксплуатационного обслуживания и выполнения оперативных переключений;
- дежурный персонал ОВБ.

К руководящему оперативному персоналу РСК относятся:

- дежурный оперативный персонал в смене ЦУС РСК;
- дежурный оперативный персонал в смене ПО ПЭС;
- дежурный оперативный персонал в смене ОДГ РЭС.

Оперативный персонал ЦУС (ОДС, ОДГ РЭС), находящийся на смене, осуществляет оперативное управление работой электрических сетей, руководит работой подчиненного оперативного персонала при выполнении переключений в электроустановках.

Оперативное состояние электрического оборудования (трансформаторов, 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.

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.

Оборудование считается находящимся в автоматическом резерве, если оно отключено только выключателями или отделителями, имеющими автоматиче-

ский привод на включение, и может быть введено в работу действием автоматических устройств.

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.).

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

Оборудование считается находящимся в ремонте, если оно отключено коммутационными аппаратами, снятыми предохранителями или расшиновано, заземлено и подготовлено в соответствии с требованиями Межотраслевых правил по охране труда в электроустановках к производству ремонтных работ. Приведенными терминами оперативных состояний оборудования пользуются при оперативных переговорах.

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 оперативного персонала, без получения распоряжения или разрешения оперативного руководителя, но с последующим уведомлением его обо всех выполненных операциях, как только появится такая возможность.

При опасности для жизни людей или сохранности оборудования оперативному персоналу ПС разрешается в соответствии с местными инструкциями самостоятельно выполнить необходимые в этом случае отключения, находящиеся в оперативном управлении или ведении диспетчера, без получения распоряжения или разрешения, но с последующим уведомлением его обо всех выполненных операциях, как только появится возможность.

4.2. Управление электрооборудованием

Для каждого уровня оперативного управления должны быть установлены две категории управления оборудованием – технологическое управление и технологическое ведение.

Все линии электропередачи, оборудование и устройства сетей должны быть распределены по уровням технологического управления. Перечни линий электропередачи, оборудования и устройств, находящихся в технологическом управлении и технологическом ведении работников ПО и РСК, должны быть

составлены с учетом решений вышестоящего органа технологического управления.

В технологическом управлении руководящего персонала в смене должны находиться оборудование, линии электропередачи, устройства релейной защиты, аппаратура системной, противоаварийной и режимной автоматики, средства диспетчерского управления, операции с которыми оперативный персонал данного уровня выполняет непосредственно или если эти операции требуют координации действий подчиненного оперативного персонала и согласованных изменений на нескольких объектах.

Операции с указанным оборудованием и устройствами должны производиться оперативным персоналом непосредственно или под руководством оперативного персонала, в технологическом управлении которого находится данное оборудование и устройства.

В технологическом ведении руководящего оперативного персонала в смене должно находиться оборудование, линии электропередачи, устройства релейной защиты, аппаратура систем противоаварийной и режимной автоматики, средства диспетчерского управления, состояние и режим которых влияют на располагаемую мощность и резерв электростанции, режим и надежность сетей, а также настройку противоаварийной автоматики.

Операции с указанным оборудованием и устройствами должны производиться с разрешения руководящего оперативного персонала в смене.

Важной задачей является определение принципов и критериев распределения функций технологического управления и ведения ЛЭП, оборудования и устройств объектов электросетевого хозяйства с высшим напряжением 110 кВ и ниже в распределительной сетевой компании.

В технологическом управлении ЦУС РСК должны находиться не находящиеся в диспетчерском управлении Сетевого оператора:

- транзитные ЛЭП 110 кВ, входящие в эксплуатационную зону РСК, связывающие:
 - подстанции 110 кВ между собой или с узловыми подстанциями 110 кВ;
 - узловые подстанции 110 кВ между собой;
 - подстанции 110 кВ, входящие в эксплуатационные зоны разных РСК или эксплуатационные зоны разных ПО одной РСК;
 - подстанции 110 кВ иных владельцев объектов электросетевого хозяйства (например подстанции Череповецкого металлургического комбината);
- устройства РЗА ЛЭП 110 кВ, входящие в эксплуатационную зону.

В технологическом ведении ЦУС РСК могут находиться:

- ЛЭП 110 кВ, входящие в эксплуатационную зону РСК;

- коммутационные аппараты, системы, секции шин, силовые трансформаторы, источники реактивной мощности (оборудование) 110 кВ, расположенные на подстанциях, входящих в эксплуатационную зону РСК;
- устройства РЗА ЛЭП и оборудования, входящие в эксплуатационную зону РСК;
- устройства противоаварийной и режимной автоматики, расположенные на подстанциях, входящих в эксплуатационную зону РСК, а также на объектах электросетевого хозяйства потребителей электрической энергии или иных владельцев;
- каналы и устройства связи и телемеханики, обеспечивающие связь и передачу телеметрической информации между ЦУС РСК и ПО, а также между ЦУС РСК и подстанциями, на которых расположены оборудование и устройства, находящиеся в технологическом управлении или ведении ЦУС РСК.

В технологическом управлении производственного отделения электрических сетей должны быть не находящиеся в диспетчерском управлении и технологическом управлении ЦУС РСК ЛЭП 110 кВ и устройства РЗА.

В технологическом ведении производственного отделения могут находиться ЛЭП и оборудование 110 кВ подстанций, входящих в эксплуатационную зону ПО.

Кроме того, в технологическом ведении ПО могут находиться каналы и устройства связи и телемеханики, обеспечивающие связь и передачу телеметрической информации между:

- ПО и подстанциями, на которых расположены оборудование и устройства, находящиеся в технологическом управлении или ведении ПО;
- ПО и другими ПО, в зону эксплуатационной ответственности которого входят ЛЭП и (или) подстанции, на которых расположены оборудование и устройства, находящиеся в технологическом управлении или ведении данного ПО.

Вывод в ремонт энергооборудования, устройств релейной защиты и автоматики, СДТУ из работы и резерва в ремонт и для испытания, даже по утвержденному плану, должен быть оформлен заявкой.

4.3. Оперативное обслуживание

Оперативное обслуживание электроустановки представляет собой комплекс работ по ведению режима электроустановки, осмотру оборудования, производству переключений, подготовке рабочего места, допуску и т.д.

Под оперативным обслуживанием электрических подстанций высокого напряжения понимаются производственные функции оперативного персонала, выполняемые им во время работы на подстанциях. *Оперативное обслуживание включает:*

- систематический надзор за состоянием и режимом работы всего комплекса подстанционного оборудования и сооружений;
- обнаружение дефектов оборудования, появляющихся в процессе эксплуатации, и принятия мер к их устранению;
- выполнение мероприятий, обеспечивающих безопасность ремонтных и профилактических работ;
- выполнение переключений в распределительных устройствах;
- предупреждение и ликвидация технологических нарушений на подстанциях;
- передачу информации о работе подстанций вышестоящим звеньям оперативного персонала и осуществление их указаний [7].

Сменный дежурный персонал работает по утвержденному месячному графику. Рабочее место дежурного персонала расположено в помещении щита управления ПС. Уходя из помещения, дежурный персонал обязан поставить об этом в известность вышестоящий оперативный персонал.

Дежурный персонал во время дежурства несет ответственность за правильное обслуживание и безаварийную работу оборудования, а также за чистоту и порядок в закрепленной за ним зоне обслуживания.

Оперативно-ремонтному персоналу при обслуживании закрепленной за ним ПС предоставляются права и обязанности дежурного персонала, с указанием объема оперативной работы, согласно должностной инструкции.

При переключениях лица, непосредственно производящие переключения и осуществляющие контроль, несут равную ответственность за правильность и последовательность операций с коммутационными аппаратами, устройствами РЗА и противоаварийной автоматики, за своевременность и точность выполнения распоряжений оперативного персонала РДУ (ЦУС, ОДС).

4.4. Распоряжение о производстве оперативных переключений

Распоряжение о производстве оперативных переключений оперативный персонал ЦУС (ОДС) отдает непосредственно подчиненному оперативному персоналу ПС обычно по телефону, находящемуся на дежурстве, выяснив при этом состояние схемы электроустановки и готовность оперативного персонала к производству переключений, наличие обычного (типового) бланка переключений, присутствие контролирующего лица.

В практике оперативной работы хорошо зарекомендовала себя такая форма получения задания (распоряжения) на переключение, как обращение оперативного персонала подстанции к вышестоящему оперативному персоналу с заранее продуманной, в соответствии с разрешенной заявкой и оперативным состоянием схемы, последовательностью операций и получение разрешения на их выполнение. Эта форма оперативных взаимоотношений максимально со-

кращает время переговоров и почти всегда свидетельствует о высокой степени готовности персонала к выполнению переключений [7].

Допускается передача распоряжения о производстве переключений оперативному персоналу ПС, прямая связь с которой отсутствует, через дежурного другой ПС, который обязан записать передаваемое распоряжение в свой оперативный журнал, с последующей передачей распоряжения по назначению.

В распоряжении указывается последовательность выполнения операций и конечная цель переключений.

Распоряжение должно быть кратким и ясным по содержанию.

Распоряжение должно выдаваться на одно задание, включающие операции, направленные на достижение одной цели, например, отключение или включение оборудования ПС и ВЛ.

Отдающий и принимающий распоряжение должны четко представлять порядок производства всех намеченных операций по отключению оборудования и действий с устройствами РЗА, допустимость их выполнения по состоянию схемы и режима работы оборудования.

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

- получив распоряжение о переключении, записать его на «черновик», повторить по записи и получить подтверждение диспетчера о том, что распоряжение понято правильно;
- записать задание в оперативный журнал;
- проверить по оперативной схеме (схеме-макету) последовательность выполнения операций и при необходимости составить бланк переключений или подготовить к использованию типовой бланк переключений.

О проверке типового бланка переключений и правильности изложенной в нем последовательности операции и проверочных действий в оперативном журнале после записи распоряжения диспетчера о переключениях должна быть сделана запись: «Типовой бланк переключений №... проверен, переключения в указанной в нем последовательности по состоянию схемы могут быть выполнены».

Распоряжение оперативного персонала о производстве переключений считается выполненным, если об этом получено сообщение от лица, получившего распоряжение.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ оперативному персоналу подстанции выполнять непонятные для него распоряжения.

В случае, если распоряжение диспетчера представляется дежурному персоналу неверным, он должен немедленно доложить об этом лицу, отдавшему распоряжение. При подтверждении распоряжения дежурный ПС должен его выполнить.

Распоряжения оперативного персонала, которые угрожают жизни людей, сохранности оборудования или могут привести к потере питания собственных нужд ПС, обесточиванию ответственных потребителей, выполнять ЗАПРЕЩАЕТСЯ. О невыполнении распоряжения должно быть сообщено выдавшему распоряжение с записью в оперативном журнале.

4.5. Общие положения о переключениях

Все переключения на подстанциях должны выполняться в соответствии с местными инструкциями по производству переключений, удовлетворяющими требованиям типовой инструкции и Межотраслевым правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Переключения в электроустановках могут производить *лица из оперативного (оперативно-ремонтного) персонала, знающие их схему и расположение всего оборудования в натуре, обученные правилам производства операций с коммутационными аппаратами и ясно представляющие последовательность переключений, прошедшие проверку знаний по ПБ и допущенные к оперативной работе после дублирования на рабочее место.*

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.

При наличии звукозаписи переговоров запись задания в оперативном журнале производится в общем виде без перечисления операций. Звукозаписи переговоров должны 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.

4.6. Бланки переключений

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 или типовые бланки переключений.

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

При оперативных переключениях применяются как обычные (разовые), так и типовые бланки. **Бланки переключений** – это официальный документ определенной формы, в который записываются заранее (до переключений) все операции переключения строго в порядке очередности их выполнения. **Назначение бланка** – исключить ошибки при производстве переключений. Это обеспечивается тем, что персонал вынужден заранее продумать содержание задания и наметить правильный порядок его выполнения.

В обычном или типовом бланке переключения должны быть записаны все операции с коммутационными аппаратами и цепями оперативного тока, операции с УРЗА (а также питания этих устройств), операции по включению и отключению заземляющих ножей, наложение и снятие переносного заземления, операции по фазировке, операции с устройствами телемеханики и другие в очередности их выполнения.

В бланке могут быть указаны следующие проверочные действия персонала:

- проверка отсутствия напряжения перед наложением заземления (включением заземляющих ножей) на токоведущих частях;
- 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 разъединителем;
- и другие.

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

При переключениях в реальных условиях выполнение всех проверочных действий является обязательным, *как само собой разумеющееся*, а наиболее характерные и важные проверочные действия (например, проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях перед их заземлением) должны записываться в бланки переключений отдельной позицией.

При включениях и отключениях выключателей, разъединителей, отделителей, заземляющих ножей и других операций в бланк проверочные действия не заносятся, чтобы не перегружать текст частым повторением проверочных действий и не затруднять восприятие излагаемого материала [7].

В электроустановках сложные переключения, требующие соблюдения строгой последовательности действия оперативного персонала, должны выполняться по типовым бланкам переключений (ТБП), имеющимся на ПС.

Контролирующим переключения (в тех случаях, когда это требуется) назначается начальник или мастер группы ПС, или лицо, уполномоченное на это распоряжением по предприятию.

Обычный бланк переключений составляется дежурным ПС или лицом оперативного персонала, получившим распоряжение на переключения, и проверяется начальником, мастером группы ПС или уполномоченным лицом. Допускается составление обычного бланка переключений заблаговременно.

В обычном бланке переключения записываются все операции с коммутационными аппаратами и цепями оперативного тока, операции с устройствами РЗА и противоаварийной автоматики, операции по проверке отсутствия напряжения, по наложению или снятию ПЗ, включению или отключению ЗН. Каждая операция, вносимая в обычный бланк, должна иметь свой порядковый номер.

Правильность записанных операций в обычный бланк переключения и возможность их выполнения перед производством переключений должна быть проверена по оперативной схеме диспетчером.

Типовые бланки переключения подписываются начальником службы подстанции и начальником местной службы РЗА. Эти лица несут ответственность за правильность составления типовых бланков переключения.

Типовые бланки переключения согласовываются с начальником ЦУС (ОДС), в оперативном управлении которой находится оборудование, и утверждается главным инженером предприятия.

При проведении переключений по ТБП обязательно соблюдение следующих условий:

- применение ТБП при выполнении конкретного задания должно устанавливаться лицом, разрешающим и утверждающим заявки на вывод в ремонт и ввод в работу оборудования;
- ТБП используется однократно;
- в ТБП должно быть указано, для каких присоединений и при какой схеме он может быть применен.

Перед началом переключений ТБП должен быть проверен на соответствие схеме на момент начала переключений. После проверки бланк переключений подписывается лицом, выполняющим переключения, и контролирующим лицом. Оперативному персоналу запрещается вносить изменения в ТБП, если он соответствует схеме.

Запрещается применять ТБП в случае несоответствия схемы электроустановки той схеме, для которой был составлен ТБП. Если в схеме первичных соединений или цепях РЗА и противоаварийной автоматики произошли изменения, исключающие возможность дальнейшего выполнения переключений по отдельным пунктам ТБП, то применение ТБП запрещается.

В этом случае составляется обычный бланк переключений.

В том случае, когда при пользовании ТБП на проведение очередной операции на данной электроустановке требуется получить разрешение руководящего оперативного персонала (например, распоряжение на включение ЗН на отключаемую линию электропередачи), в ТБП перед записью этой операции должна быть сделана отметка "Выполняется по распоряжению руководящего оперативного персонала".

При выполнении переключений по ТБП и обычным бланкам переключений допускается привлекать к выполнению отдельных операций в схемах РЗА и противоаварийной автоматики персонал МС РЗА, осуществляющих их техническое обслуживание.

Привлеченный к переключениям работник должен проверить правильность и очередность операций, записанных в ТБП или обычном бланке, подписать ТБП и выполнить переключения в цепях РЗА и противоаварийной автоматики по распоряжению дежурного, выполняющего переключения.

На ПС должен находиться полный перечень ТБП, а также перечень сложных переключений, выполняемых по ТБП, с обязательным назначением контролирующего лица. Также должен быть перечень переключений, производимых по обычным бланкам, и перечень переключений, производимых без применения бланков переключения.

На ПС обычные чистые бланки переключений должны быть пронумерованы и передаваться по смене с записью в оперативном журнале.

Бланки, по которым произведены переключения, должны храниться не менее 10 суток.

Контрольные вопросы

1. Какие изменения в структуре управления энергетикой предусматривает постановление Правительства Российской Федерации №854 от 27.12.2004 года в Правилах оперативно-диспетчерского управления?
2. Какой персонал относится к оперативному на электрической подстанции, в районе электрических сетей, в производственном отделении электрических сетей и в распределительной сетевой компании?
3. Какое электрооборудование находится в оперативном управлении ЦУС РСК и ПО?
4. Разрешается ли оперативному персоналу самостоятельно осуществлять производство оперативных переключений при опасности для жизни или сохранности оборудования?
5. Кто допускается к оперативному обслуживанию электроустановок?
6. Перечислите производственные функции оперативного персонала, выполняемые им во время дежурства на электрической подстанции.
7. Что обязан проверить руководящий оперативный персонал перед началом производства переключений на подстанции?
8. В каком порядке оформляется распоряжение о переключении?
9. Когда команда на производство оперативного переключения считается выполненной?
10. Для каких целей составляются бланки переключений?
11. В каких случаях при производстве оперативных переключений применяются разовые и типовые бланки переключений?
12. Кто разрабатывает разовые и типовые бланки переключений?
13. В каких электроустановках при производстве переключений составление бланка не требуется?
14. Когда производство переключений осуществляется единолично?
15. Каковы особенности производства переключений вдвоем?
16. Когда для производства переключений привлекается персонал РЗА?
17. В чем различие между понятиями «простое переключение» и «сложное переключение»?
18. Какие проверочные действия указываются в бланке отдельной позицией и какие не записываются в бланк, как само собой разумеющиеся?

5. ВЫПОЛНЕНИЕ ОПЕРАТИВНЫХ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ

5.1. Выполнение оперативных переключений двумя лицами и единолично

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 оперативного персонала контролирующим лицом может быть лицо из административно-технического персонала, допущенное к выполнению переключений распоряжением по энергообъекту.

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.

Чтобы облегчить работу персонала и сократить общее время переключений, целесообразно привлечение к переключениям по бланку третьего лица из числа ИТР службы релейной защиты, за которым закреплены данные устройства и которое осуществляет их техническое обслуживание. Это лицо должно проверить очередность операций, записанных в бланке; зафиксировать свое внимание на операциях, производимых в цепях РЗА; подписать бланк как участник переключений и выполнять очередные операции в цепях РЗА по распоряжению лица, контролирующего переключения [7].

Во время переключений персонал не имеет права изменять установленное местной инструкцией распределение обязанностей между участниками переключений. Не разрешается изменение установленного местными инструкциями распределения обязанностей между персоналом во время переключений. Запрещается и уклонение от их выполнения. Нельзя, например, допускать, чтобы оба

участника переключений, надеясь на свой опыт, одновременно выполняли операции с оборудованием, пренебрегая при этом необходимостью контроля, что, к сожалению, нередко делается в целях «ускорения» процесса переключений [7].

Запрещается приступать к выполнению операций единолично, если в переключениях должны участвовать два человека.

Переключения по бланкам переключений должны выполняться в следующем порядке:

- 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;

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

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

Использованный бланк перечеркивается и кладется в папку использованных бланков 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.

Во время переключений запрещаются разговоры, не имеющие прямого отношения к исполняемому заданию; недопустимы и перерывы в переключениях, если нет необходимости. Запрещается во время переключений отвлекать опера-

тивный 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.

По окончании переключений в оперативном журнале должна быть сделана запись обо всех операциях с коммутационными аппаратами, изменениях в цепях РЗА, о включении (отключении) заземляющих ножей, наложении (снятии) переносных заземлений с указанием их мест нахождения.

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 данной и местными инструкциями.

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.

Об окончании переключений необходимо сообщить дежурному руководящему оперативному персоналу, отдавшему распоряжение о переключении.

Запрещается производство плановых переключений во время грозы или урагана, а также начинать переключения за полчаса до окончания смены оперативного персонала.

Не допускается расширение объема работ (сверх разрешенного заявкой) без дополнительной проработки и осуществления необходимых дополнительных организационно-технических мероприятий.

Распоряжение на производство переключений выдает вышестоящий оперативный персонал, в управлении которого находится данная установка. Простые переключения при наличии исправной блокировки могут производиться без бланков переключений единолично. Переключения в электроустановках производятся в следующих случаях: при изменении схемы электрических соединений в целях создания определенного режима электроустановки; при подготовке рабочего места для производства работ в действующей электроустановке – ремонтных, монтажных и т.п.; при ликвидации аварий, пожаров и при иных подобных случаях в электроустановке.

Переключения по выводу в ремонт кабельных и воздушных линий 6-10 кВ проводятся без бланков переключений по команде руководящего оперативного персонала ОДС (ОДГ РЭС), потребительские – по заявке или телефонограмме потребителя.

Переключения на ПС при выводе в ремонт ВЛ-35-110 кВ, требующих координации действия оперативного персонала нескольких ПС, производятся по команде дежурного руководящего оперативного персонала ОДС.

В КРУ (КРУН) и ЗРУ-6/10 кВ с выкатными тележками включение и отключение МВ должно производиться при помощи выносного пульта дистанционного управления, удаленного от ячейки за металлическую или кирпичную стенку распределительного устройства.

5.2. Выполнение операций с коммутационными аппаратами

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 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.

Перед производством операций с разъединителями 35-110 кВ на ключе управления выключателя данного присоединения, управляемого дистанционно, необходимо вывесить плакат "Не включать – работают люди" и проверить отключенное положение выключателя на месте визуально.

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 производство плановых оперативных переключений на оборудовании всех типов и напряжений, в том числе в необогреваемых помещениях закрытого типа, при температуре наружного воздуха – 22 °С и ниже, за исключением случаев:

- предупреждения и ликвидации аварий;
- устранения опасности для людей и оборудования.

Выполнение запланированных неотложных работ в условиях температуры - 22 °С и ниже допускается с разрешения главного инженера.

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.

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.

Оперативный персонал должен до и после проведения операции с разъединителями убедиться в том, что произошла фиксация стержней блок - замков электромагнитной блокировки разъединителей в отверстии вала привода.

При производстве операций с разъединителями дежурный персонал должен убедиться в целостности опорных изоляторов (отсутствии трещин, нарушении армировки фланцев).

Затем производится небольшой поворот рукоятки привода для приведения в движение соединительных тяг механизма разъединителя и контроля за подачей движения ножами разъединителя. Включение разъединителя производится плавно в начальной стадии, а затем резко (в момент входа ножей в ламели), но без удара в конце операции. Начатая операция включения должна быть продолжена до конца. ЗАПРЕЩАЕТСЯ обратный отвод ножей при появлении дуги. Отключение разъединителя 110 кВ производить медленно в момент выхода ножей из ламелей, а затем резко для разрыва дуги, с применением удлиняющей рукоятки длиной не более 1 метра. Операции с разъединителями 110 кВ разрешается производить при отсутствии на них дефектов и повреждений.

Перед проведением операций с разъединителями 110 кВ необходимо провести их тщательный осмотр с применением бинокля.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ проведение операций разъединителями и отделителями, изоляторы которых имеют дефекты в виде трещин на фарфоре глубиной 0,5 мм, а также сколы глубиной более 1 мм.

Разъединителями, отделителями, разъемными контактами КРУ (КРУН) разрешается производить отключение и включение:

- нейтралей силовых трансформаторов 110 кВ;
- заземляющих дугогасящих реакторов 6-35 кВ, при отсутствии замыкания на землю в сети;
- намагничивающего тока силовых трансформаторов 6-220 кВ.
- зарядного тока ВЛ и КЛ (табл. 1);
- зарядного тока систем шин, а также зарядного тока присоединений.

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.

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

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 обесточиванию подстанции.

При необходимости производства переключений в условиях низких температур оперативный персонал обязан проявлять особую осторожность, внимание и учитывать возможные последствия при повреждении фарфоровой изоляции разъединителей и отделителей, на масляных выключателях – проверять включенный обогрев баков МВ.

Таблица 1

Отключение намагничивающего и зарядного тока разъединителями

Номинальное напряжение, кВ	Расстояние между осями полюсов	Намагничивающий ток А, не более	Зарядный ток А, не более	Длина линии, км (для зарядного тока), не более
6	—	3,5	2,5	—
10	—	3	2	—
35	—	2,5	1	16 ~ 17
110	2	4	1,5	8.3
	2,5	6	2	11.1
	3	8	3	16.7
220	3,5	3	1	—
	4	5	1,5	
	4,5	8	2	

На присоединениях 35-110 кВ, имеющих в одной цепи отделители и разъединители, отключение намагничивающих токов трансформатора и зарядных токов ВЛ выполнять дистанционно отделителем, а включение – разъединителем. Перед отключением намагничивающего тока трансформатора его РПН рекомендуется устанавливать в положение, соответствующее номинальному положению.

Включение и отключение отделителями и разъединителями намагничивающего тока трансформаторов 110 кВ следует производить при глухо заземленной нейтрали трансформаторов.

На ПС перед выполнением операций с разъединителями или отделителями на стороне высшего напряжения трансформатора, следует проверять отключенное положение выключателей со стороны низшего и среднего напряжения на месте.

Основные операции с коммутационными аппаратами, установленными на одном присоединении, должны производиться в последовательности, при которой учитывается назначение этих аппаратов и обеспечивается безопасность лиц, выполняющих переключения.

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.

Рассмотрим последовательность типовых операций с коммутационными аппаратами при отключении и включении присоединений воздушных и кабельных линий.

Отключение линии (рис. 13):

- 1) отключить выключатель 2;
- 2) отключить линейный разъединитель 3;
- 3) отключить шинный разъединитель 1;
- 4) включить заземляющие ножи 4 линейного разъединителя в сторону ВЛ.

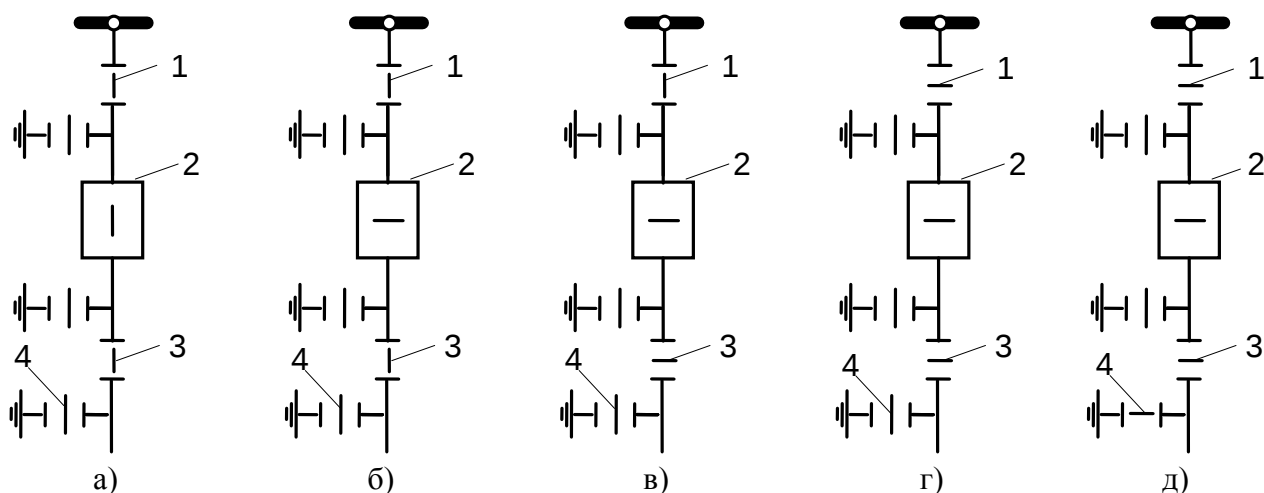


Рис. 13. Очередность операций по отключению коммутационных аппаратов линейной ячейки 10 кВ: а) исходная схема; б) отключен выключатель; в) отключен линейный разъединитель; г) отключен шинный разъединитель; д) включены заземляющие ножи линейного разъединителя в сторону линии

Очередность операций с ЛР и ШР объясняется необходимостью уменьшения последствий повреждений, которые могут иметь место при ошибочных действиях персонала. Допустим, что по ошибке отключают под нагрузкой линейные разъединители. Возникшее при этом КЗ устраняется автоматическим отключением выключателя линии 2 (см. рис.13). Отключение же под нагрузкой шинных разъединителей вызовет обесточивание сборных шин РУ и последствия будут более тяжелыми. Поэтому при отключении линии сначала отключают линейные, а затем шинные разъединители.

Включение линии (рис. 14):

- 1) отключить заземляющие ножи 4 линейного разъединителя;
- 2) проверить отключенное положение выключателя 2;
- 3) включить шинный разъединитель 1;
- 4) включить линейный разъединитель 3;
- 5) включить выключатель 2.

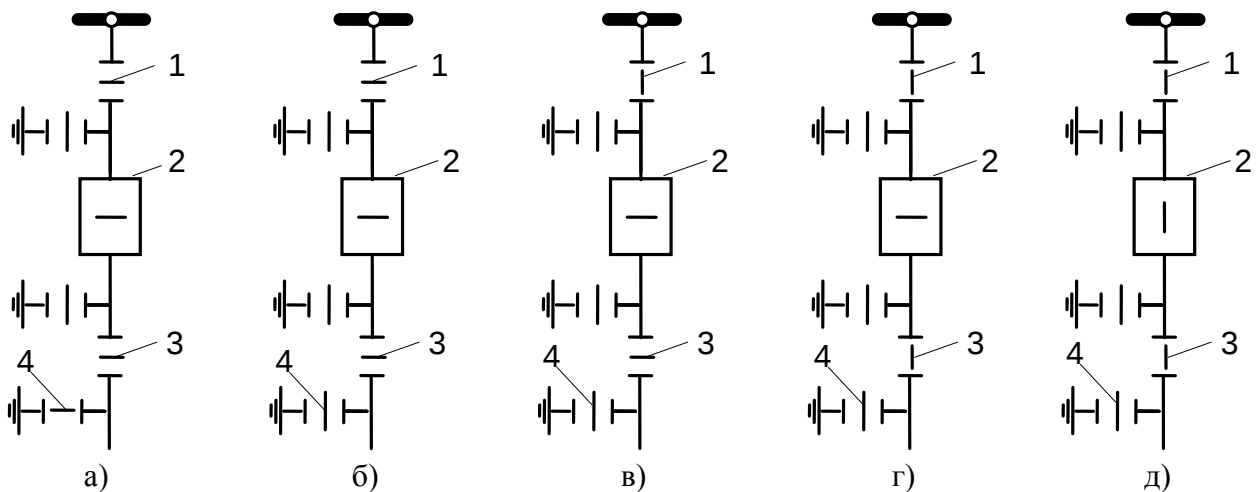


Рис. 14. Очередность операций по включению коммутационных аппаратов линейной ячейки 10 кВ: а) исходная схема; б) отключены заземляющие ножи линейного разъединителя в сторону линии (проверяется отключенное положение выключателя); в) включен шинный разъединитель; г) включен линейный разъединитель; д) включен выключатель

При включении линии в работу первыми включают шинные, а потом линейные разъединители, а операции с выключателями производятся в последнюю очередь во всех случаях [7].

Пример. Вывод в ремонт воздушной линии 110 кВ двухстороннего питания «Сокол-Кубенское» (рис. 15).

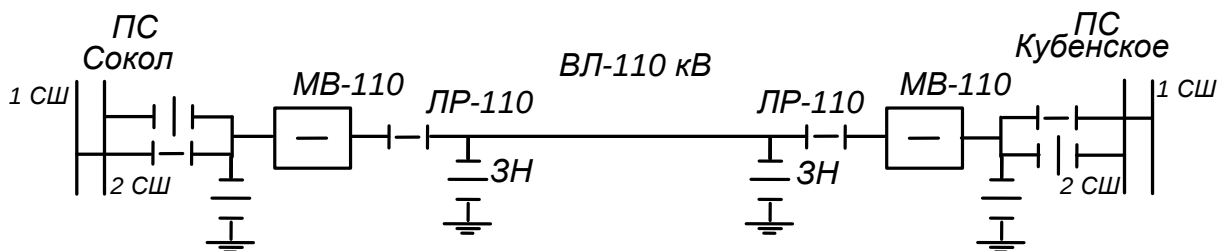


Рис. 15. Схема ВЛ 110 кВ двустороннего питания

Решение. Для вывода в ремонт ВЛ 110 кВ службой ЛЭП в оперативно-диспетчерскую службу подается заявка с указанием времени ремонта, ответственных лиц при работе по наряду и сроком аварийной готовности. При рассмотрении заявки релейной службой указывается режим (релейные указания) по выводу в ремонт. В данном случае для ВЛ 110 кВ «Сокол-Кубенское» разработан режим ОЛ-114, который приводится ниже.

Заявка на вывод в ремонт линии разрешается диспетчерской службой и утверждается главным инженером.

На момент отключения линии дежурный руководящий персонал, в технологическом управлении которого находится указанная ВЛ, проверяет условия режима и правильность составленных бланков переключений на подстанциях «Сокол» и «Кубенское».

1. Должны находиться в работе:

АТ-1 и АТ-2 на ПС Вологда;

ДЗШ-110 кВ на ПС Вологда;

Транзит 110 кВ РПП-1-Кириллов-Кубенское.

Затем руководящий оперативный персонал дает указания на выполнение режима по РЗА.

2. Перед отключением:

На обходном выключателе 110 кВ ПС Кубенское ввести пуск АПВ с контролем наличия напряжения на 1СШ и отсутствием на 2 СШ-110 кВ.

При производстве переключений руководящий оперативный персонал координирует поочередное отключение выключателей 110 кВ и линейных разъединителей.

3. Отключение выключателей:

Отключить выключатели МВ-110 кВ ВЛ Сокол-Кубенское

- на ПС Кубенское;

- на ПС Сокол.

4. После отключения выключателей:

Отключить ЛР-110 кВ ВЛ Сокол-Кубенское

- на ПС Кубенское;

- на ПС Сокол.

Затем дежурные подстанций проверяют отсутствие напряжения на ВЛ и по команде руководящего оперативного персонала включают заземляющие ножи на обеих подстанциях в сторону ВЛ.

Включить ЗН на ЛР-110 кВ ВЛ Сокол-Кубенское в сторону ВЛ:

- на ПС Сокол;

- на ПС Кубенское .

В журнале заявок делается отметка о времени вывода в ремонт ВЛ.

Пример оформления релейных указаний (режимов) представлен в Приложении 8.

Рассмотрим последовательность типовых операций с коммутационными аппаратами при включении и отключении силового трансформатора.

Для отключения трансформатора, имеющего по стороне высшего напряжения выключатель, необходимо выполнить следующие операции (рис.16):

- отключить выключатели на стороне низшего 3, среднего 2 и высшего 1 напряжения (проверить отключенное положение);

- отключить трансформаторные разъединители со стороны низшего 6 и среднего 5 напряжения;
- отключить трансформаторный 4 разъединитель со стороны высшего напряжения.

Для включения трехобмоточного трансформатора, имеющего по стороне высшего напряжения выключатель, необходимо выполнить следующие операции:

- проверить отключенное положение выключателя на стороне высшего напряжения и включить трансформаторный разъединитель со стороны высшего напряжения;
- проверить отключенное положение выключателя со стороны среднего и низшего напряжения;
- включить трансформаторный разъединитель со стороны низшего и среднего напряжения;
- включить выключатели на стороне высшего, среднего и низшего напряжений.

Для отключения трансформатора на двухтрансформаторной ПС, имеющего в цепи высшего напряжения отделитель и разъединитель, необходимо выполнить следующие операции (рис. 16):

- включить секционный выключатель на стороне среднего и низшего напряжения;
- отключить выключатель на стороне среднего и низшего напряжения выводимого в ремонт трансформатора (проверить отключенное положение);
- включить разъединитель нейтрали обмотки трансформатора (ЗОН-110 кВ);
- отключить отделитель на стороне высшего напряжения;
- отключить трансформаторный разъединитель на стороне высшего напряжения;
- отключить трансформаторный разъединитель на стороне среднего и низшего напряжения (выкатить тележку в ремонтное положение).

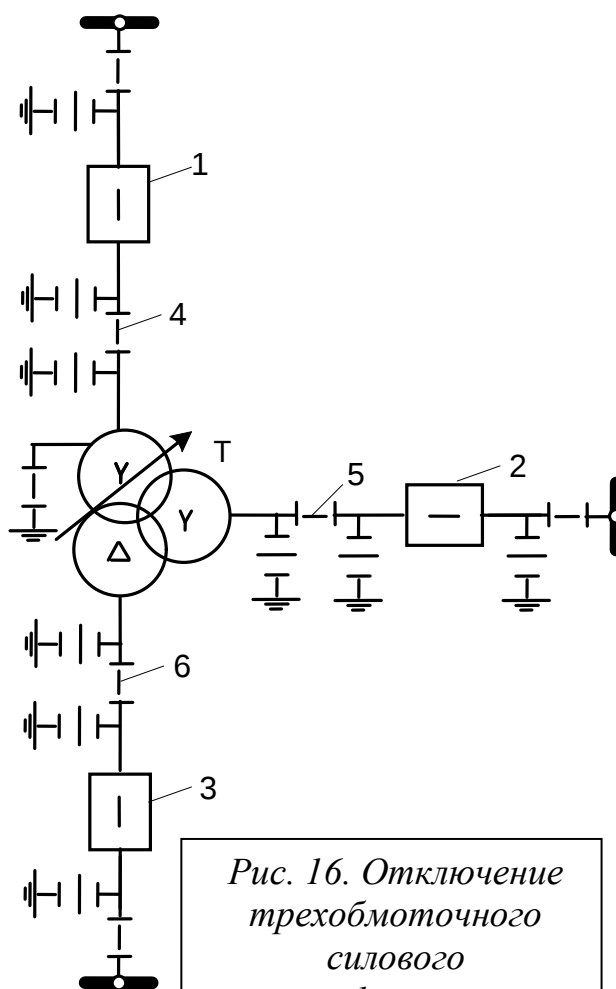


Рис. 16. Отключение трехобмоточного силового трансформатора

Пример бланка переключения по выводу в ремонт силового трансформатора представлен в Приложении 3.

Для включения трансформатора, имеющего в цепи высшего напряжения отделитель и разъединитель, необходимо выполнить следующие операции:

- проверить включенное положение разъединителя нейтрали обмотки 110 кВ трансформатора (ЗОН-110 кВ);
- проверить отключенное положение короткозамыкателя трансформатора;
- проверить отключенное положение выключателей со стороны низшего и среднего напряжения;
- включить отделитель на стороне высшего напряжения;
- включить трансформаторный разъединитель на стороне высшего напряжения;
- включить трансформаторный разъединитель на стороне среднего и низшего напряжения (вкатить тележку в рабочее положение);
- включить выключатели на стороне среднего и низшего напряжения;
- отключить разъединитель нейтрали обмотки высшего напряжения (если его нормальное положение – ОТКЛ).

При отключении ВЛ для производства работ вне КРУ (КРУН) тележка с выключателем должна быть выкачена в ремонтное положение. При наличии блокировки между заземляющими ножами и тележкой с выключателем, допускается устанавливать тележку в контрольное положение после включения заземляющих ножей в сторону ВЛ (рис. 20).

При отсутствии блокировки, а также если шкафы КРУ не оснащены стационарными заземляющими ножами, необходимо устанавливать тележку в ремонтное положение.

При выводе в ремонт силовых трансформаторов персонал ПС обязан следить за сохранением режима заземления нейтралей (ЗОН), установленного для трансформаторов данной ПС.

Если на двухтрансформаторной ПС заземлена нейтраль одного из трансформаторов, то перед его отключением должна быть включена нейтраль второго трансформатора.

Режим заземления нейтралей трансформаторов в сети 110 кВ и выше задается исходя из необходимости ограничения тока однофазного КЗ и повышения чувствительности токовой защиты нулевой последовательности.

Перед включением разъединителя нейтрали трансформатора проверить напряжение на выводе нейтрали 110 кВ трансформатора (указателем напряжения соответствующего класса). При неполнофазном режиме (обрыв фазы, наличие напряжения в нейтрали) заземляющий нож трансформатора включать **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

При наличии на ПС трансформаторов 110 кВ с глухозаземленной и разземленной нейтралью, защищенной вентильным разрядником, перед отключением трансформатора с заземленной нейтралью должна быть заземлена нейтраль другого трансформатора, работающего на те же шины 110кВ в соответствии с таблицей "Положение нейтралей трансформаторов", утвержденной органом оперативно-диспетчерского управления энергосистемы.

Нарушение режима заземления нейтралей трансформаторов может привести к тяжелым последствиям.

5.3. Переключения в схемах РЗА и автоматики

Оперативный персонал должен знать принципы работы устройств РЗА, применяемых в данных электроустановках, а также назначение и расположение на панелях РЗА переключающих и отключающих устройств.

При оперативных переключениях оперативный персонал обязан своевременно производить необходимые операции с устройствами РЗА.

Все оборудование ПС и ВЛ должно находиться в работе или резерве только с введенной РЗА от всех видов повреждений.

При выводе из работы или неисправности отдельных видов защит, оставшиеся в работе устройства РЗА должны обеспечить полноценную защиту оборудования, СШ и ВЛ от всех видов повреждения. Если это условие не выполняется, то должна быть осуществлена временная быстродействующая защита или введено ускорение резервной защиты, в противном случае присоединение должно быть отключено.

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

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

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.

5.4. Переключения при ликвидации технологических нарушений

Ликвидация технологических нарушений в электроустановках производится в соответствии с местными инструкциями, составленными на основе типовой инструкции по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части энергосистем.

Ликвидацию технологических нарушений разрешается производить без применения бланков переключений. Последовательность операций записывается в оперативном журнале после устранения аварийной ситуации, с указанием времени их выполнения и последующим сообщением дежурному руководящему оперативному персоналу ОДС.

В условиях отсутствия связи с дежурным руководящим оперативным персоналом ОДС, оперативный персонал ПС имеет право выполнять все операции с первичным оборудованием и устройствами РЗА, которые предписаны инструкциями по их обслуживанию для данного случая. О выполненных операциях он обязан сообщить дежурному руководящему оперативному персоналу ОДС, в оперативном управлении или ведении которого находятся эти устройства, как только восстановится связь.

5.5. Переключения при вводе в работу нового оборудования и проведение испытаний

Включение под напряжение и в работу вновь вводимого оборудования и электроустановок, а также специальные испытания должны проводиться по программам, согласованным с соответствующими службами и утвержденным техническим руководителем.

Переключения в электроустановках, связанные с включением вновь вводимого оборудования или специальных испытаний, должны производиться по бланкам переключений, составленным в соответствии с утвержденными программами, под руководством оперативного руководителя.

5.6. Снятие оперативного тока с выключателя

При переводе присоединений с одной секции шин на другую необходимо перед производством операций с шинными разъединителями снять оперативный ток с включенного шиносоединительного выключателя. Оперативный ток снимается предохранителями (автоматами) на обоих полюсах цепей управления и защит, до проверки положения выключателя на месте его установки.

Производство операций с выключателями разрешается, как правило, при исправном состоянии сети оперативного тока и отсутствии замыкания на землю. Производство переключений при наличии замыкания на землю в сети оперативного тока допускается только в аварийном режиме.

В этом случае перед производством операций с разъединителями с привода отключенного выключателя с обоих полюсов снимается оперативный ток.

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.

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.

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.

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.

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

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

5.7. Проверка положения коммутационных аппаратов

Отключение и включение разъединителей присоединения, имеющего в своей цепи выключатель, следует выполнять после проверки отключенного положения выключателя.

На ПС перед выполнением операций с разъединителями или отделителями на стороне высшего напряжения трансформатора следует проверять отключенное положение выключателей со стороны среднего и низшего напряжения.

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

Действительное положение выключателя на месте определяется по механическому указателю, имеющемуся на выключателе, или положению привода выключателя.

Проверка положения по показаниям сигнальных ламп и измерительных приборов (амперметров, вольтметров) допускается в следующих случаях:

- при отключении присоединения выключателем и проведении операций с разъединителями;
- с помощью дистанционного привода;
- при отключении присоединения только выключателем (без операции с разъединителями);
- при включении присоединения под нагрузку;
- при подаче и снятии напряжения с шин.

После каждой проведенной операции включения или отключения разъединителей, отделителей, а также стационарных заземляющих ножей, их действительное положение следует проверять визуально.

5.8. Операции с оперативной блокировкой

Для предупреждения неправильных действий персонала с разъединителями, отделителями, выкатными тележками КРУН и заземляющими ножами распределительных устройств ПС должны быть оборудованы оперативной блокировкой. Оперативная блокировка разъединителей с выключателями должна предотвращать ошибочные операции по включению и отключению разъединителей под нагрузкой.

Блокировка стационарных ЗН должна предотвращать ошибочные операции:

- включение ЗН на участки СШ и присоединений, находящихся под напряжением;
- включение разъединителей на участки СШ и присоединений с включенными ЗН;
- подача напряжения выключателем на заземленное оборудование ПС.

Для шинных разъединителей и ЗН сборных шин должна быть выполнена оперативная блокировка, предотвращающая включение ЗН в сторону СШ при включенном (хотя бы одном) шинном разъединителе или включении любого шинного разъединителя при включенных ЗН на сборных шинах.

При выводе в ремонт СШ включение ЗН на СШ, а также операции с шинными разъединителями выведенных в ремонт присоединений должны выполняться после проверки схемы электрических соединений на месте.

Если оперативная блокировка на ПС не смонтирована или выполнена не в полном объеме, все переключения должны выполняться по обычным бланкам переключений.

Во время производства оперативных переключений оперативная блокировка должна находиться в работе.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ во время оперативных переключений персоналу ПС выводить и деблокировать самостоятельно блокировку.

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 механической части привода коммутационного аппарата.

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

Не допускается самовольно выводить из работы блокировки безопасности оперативному персоналу, непосредственно выполняющему переключения.

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 случае необходимости деблокирования составляется бланк переключений с внесением в него операций по деблокированию.

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

Контрольные вопросы

1. Каковы особенности отключения электрических цепей выключателями и разъединителями?
2. При какой длине линии 35 кВ, работающей на холостом ходу, допускается отключение с помощью разъединителя?
3. Какой максимальный ток нагрузки разрешается отключать и включать трехполюсными разъединителями наружной установки в сети 10 кВ и ниже?

4. Каков порядок отключения коммутационных аппаратов в ячейке отходящей линии КРУН 10 кВ?
5. В какой последовательности производится отключение воздушной линии с двухсторонним питанием в сети 110 кВ и выше?
6. В какой последовательности производится отключение трехобмоточного силового трансформатора, имеющего на стороне высшего напряжения выключатель?
7. В какой последовательности производится отключение трехобмоточного силового трансформатора, имеющего на стороне высшего напряжения отделитель и разъединитель?
8. Перечислите действия оперативного персонала при переключениях для соблюдения режима заземления нейтрали на подстанции.
9. Перечислите действия оперативного персонала при отказе оперативной блокировки.

6. ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ СХЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НОРМАЛЬНОГО РЕЖИМА

6.1. Термины и определения

Нормальная схема электрических соединений подстанции – схема электрических соединений оборудования подстанции, на которой все коммутационные аппараты и заземляющие ножи изображаются в положении, соответствующем их нормальному коммутационному состоянию.

Временная нормальная схема электрических соединений подстанции – схема электрических соединений оборудования подстанции, на которой все коммутационные аппараты и заземляющие ножи изображаются в положении, соответствующем их нормальному коммутационному состоянию на предстоящий этап жизненного цикла вновь строящейся (реконструируемой) подстанции. Требования к оформлению временной нормальной схемы электрических соединений подстанции полностью идентичны требованиям к оформлению нормальных схем электрических соединений подстанции.

Элементы схемы – условное графическое обозначение оборудования (см. Приложение 13).

6.2. Общие положения

Порядок оформления и согласования нормальных схем электрических соединений подстанций РСК производится в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей [1], Правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике [2], [3].

Нормальная схема электрических соединений подстанции ежегодно утверждается техническим руководителем ПО (ПЭС) или филиала МРСК (РСК) и согласовывается диспетчерскими центрами, в технологическом управлении или технологическом ведении которых находится электросетевое оборудование.

Действующие схемы подстанций должны быть максимально приближены к требованиям, изложенным в этом разделе с учетом возможностей графического редактора.

6.3. Порядок ведения оперативных схем подстанций

На заготовленных оперативных схемах электрических соединений подстанций все коммутационные аппараты и стационарные заземляющие устройства графически изображаются в положении (включенном или отключенном), соответствующем схеме нормального режима, утвержденной главным инженером РСК или ПО электрических сетей.

Оборудование новых присоединений, законченное и незаконченное монтажом, на которое напряжение может быть подано включением коммутационных аппаратов, считается действующим и наносится на оперативную схему.

На оперативных схемах и схемах-макетах отражаются все изменения положений коммутационных аппаратов, устройств релейной защиты и автоматики, а также места наложения переносных заземлений и включения заземляющих ножей. Изменения вносятся непосредственно после проведения тех или иных операций.

При сдаче дежурства персонал передает оперативную схему (схему-макет) с обозначением на ней действительных положений коммутационных аппаратов, отключенных устройств релейной защиты и автоматики, а также заземляющих устройств.

Допускается ведение оперативной схемы на компьютере. Порядок ведения оперативной схемы на компьютере указывается в инструкции энергопредприятия.

6.4. Требования к изображению нормальных схем подстанций

Схемы электрических соединений электрических сетей, электростанций и подстанций должны обеспечивать:

- электроснабжение потребителей электроэнергией, качество которой должно соответствовать требованиям государственного стандарта (по договорным обязательствам);
- устойчивую работу электрической сети единой, объединенных энергосистем и энергосистем;

- соответствие токов короткого замыкания значениям, допустимым для оборудования;
- экономичное распределение потоков активной и реактивной мощности;
- локализацию аварий с минимальными потерями как для производителей, так и для потребителей электроэнергии.

Схемы собственных нужд (СН) переменного и постоянного тока электростанций и подстанций должны выбираться с учетом обеспечения их надежности в нормальных, ремонтных и аварийных режимах путем:

- секционирования шин;
- автоматического ввода резервного питания любой секции шин СН всех напряжений.

Присоединение потребителей (поселков и пр.) к шинам распределительных устройств СН электростанций не допускается.

Нормальные и ремонтные схемы соединений электрической сети, подстанции и электростанции ежегодно должен утверждать технический руководитель энергообъекта, а схемы энергосистемы – главный диспетчер органа оперативно-диспетчерского управления энергосистемы.

Указанные схемы должны быть согласованы с органом диспетчерского управления, в оперативном ведении или оперативном управлении которого находится входящее в них оборудование.

На схеме подстанции изображают оборудование подстанции и основные взаимосвязи между ним:

- автотрансформаторы, трансформаторы, вольтодобавочные трансформаторы и линейные регулировочные трансформаторы, генераторы, синхронные компенсаторы, батареи статических конденсаторов, шунтирующие реакторы, рабочие и резервные трансформаторы собственных нужд;
- реакторы токоограничивающие, разрядники, ограничители перенапряжений, дугогасящие реакторы, трансформаторы напряжения, выносные трансформаторы тока;
- коммутационные аппараты: выключатели, разъединители, отделители, короткозамыкатели, заземляющие ножи, предохранители 6-35 кВ;
- шины, системы (секции) шин всех напряжений, кроме шин собственных нужд 0,4 кВ.

Графическое построение нормальной схемы подстанции должно давать наглядное представление о схеме электрического соединения оборудования подстанции. С этой целью должны соблюдаться следующие правила:

- электрические соединения оборудования подстанции выполняются вертикальными и горизонтальными линиями с минимальным числом пересечений;

- взаимное расположение и ориентация друг относительно друга распределительных устройств высшего и среднего напряжения на нормальной схеме подстанции, как правило, должны соответствовать виду подстанции сверху. Распределительные устройства высшего напряжения следует располагать, как правило, в верхней части листа нормальной схемы подстанции;
- чередование ячеек в каждом распределительном устройстве на нормальной схеме подстанции должно соответствовать их чередованию при виде подстанции сверху;
- для обеспечения отображения взаимного расположения распределительных устройств высшего и среднего напряжения на нормальной схеме подстанции допускается расположение РУ низшего напряжения на свободном месте листа;
- расположение силовых трансформаторов и автотрансформаторов (кроме трансформаторов собственных нужд) на нормальной схеме подстанции должно быть вертикальным. Отвод связи обмотки среднего напряжения автотрансформаторов допустимо вычерчивать как со стороны касания дуги, так и с противоположной стороны;
- на нормальной схеме подстанции у каждого распределительного устройства должно быть нанесено его наименование (*например: ОРУ 110 кВ, ЗРУ 10 кВ и т.п.*), расположенное таким образом, чтобы однозначно определялась принадлежность к нему соответствующего оборудования;

Элементы схемы (оборудование подстанции и присоединенные к ней линии) на нормальной схеме подстанции выполняются в черно-белом исполнении, вне зависимости от класса напряжения.

Способы соединения обмоток трансформаторов и автотрансформаторов следует отображать символами внутри обмоток. Возможность регулировки напряжения с помощью РПН должна отображаться стрелкой.

Шины должны отображаться в виде утолщенных линий (четырёхкратное увеличение толщины по отношению к остальным линиям).

Для отображения элементов схемы нормального режима подстанции используются условные обозначения, приведенные в Приложении 13. Размеры приведенных элементов нормальных схем подстанций следует рассматривать как относительные.

6.5. Требования к графическому редактору и размерам нормальных схем подстанций

Изображение нормальных схем подстанций производится с использованием графического редактора (конструктора), позволяющего выполнять экспорт документа без потери качества в растровый формат хранения графической

информации (jpg, png, tif, gif – файл) или кроссплатформенный формат электронных документов (pdf – файл).

Нормальные схемы подстанций изображаются, как правило, на листах стандартных размеров форматов А4 – А1. Размер листа зависит от количества распределительных устройств и/или присоединений подстанции.

Поле для подшивки (20 мм) должно располагаться слева на меньшей стороне листа.

6.6. Порядок построения наносимых на нормальную схему подстанции диспетчерских наименований ЛЭП, относящихся к объектам диспетчеризации

Структура наименования линии электропередачи, являющейся объектом диспетчеризации, должна быть следующей:

сложившееся (фактическое) буквенное или буквенно-цифровое обозначение ЛЭП – сокращенное диспетчерское наименование,

затем в скобках ВЛ (КВЛ, ВКЛ, КЛ), «класс напряжения» кВ, «начальный пункт» (наименование подстанции *без кавычек и аббревиатуры «ПС»*, электростанции) – «конечный пункт» (наименование подстанции *без кавычек и аббревиатуры «ПС»*) – полное диспетчерское наименование.

Например:

- Л-154 (ВЛ 110 кВ Западная – Парнас);
- ВЛ 110 кВ Сокол – Погорелово.

В случае совпадения сокращенного и полного диспетчерских наименований, на схеме указывается одно наименование без скобок:

- ВЛ 110 кВ Вохтога;
- ВЛ 110 кВ Туфаново.

В диспетчерском наименовании ЛЭП, имеющей отпайку, указывается также наименование отпаечной ПС. После наименования внутри скобок добавляется словосочетание «с отпайкой на ПС» (наименование отпаечной ПС, электростанции без кавычек и без указания класса напряжения).

Например:

- Л-106 (ВЛ 110 кВ Вологда – Кубенское с отпайкой на ПС Ананьино).

При построении диспетчерского наименования ЛЭП, имеющей более одной отпайки, после наименования внутри скобок добавляется словосочетание «с отпайками» без указания отпаечных ПС.

Например:

- ВЛ 110 кВ Погорелово – Тотьма с отпайками.

Для параллельных одноцепных ЛЭП после наименования внутри скобок должны быть указаны отличительные номера параллельных ЛЭП (№ 1, № 2 и т.д.):

Например:

- Л-58 (ВЛ 220 кВ РПП-1 – ЧГРЭС № 1);

- Л-59 (ВЛ 220 кВ РПП-2 – ЧГРЭС № 2);
- Л-60 (ВЛ 220 кВ Октябрьская – ЧГРЭС № 3).

Для параллельных многоцепных ЛЭП и ЛЭП, которые одновременно имеют параллельные одноцепные и многоцепные участки, после наименования внутри скобок должен быть указан порядковый номер цепи (римской цифрой) с добавлением слова «цепь».

Например:

- ВЛ 35 кВ Текстильная – ТЭЦ I цепь с отпайками;
- ВЛ 35 кВ Текстильная – ТЭЦ II цепь с отпайками.

Полные диспетчерские наименования ЛЭП, разработанные в соответствии с описанным выше порядком, наносятся на нормальной схеме подстанции только у графического обозначения отходящей от подстанции ЛЭП.

6.7. Требования к нанесению надписей у элементов нормальных схем подстанций

У всего оборудования, изображенного на нормальных схемах подстанций, должны быть нанесены диспетчерские наименования, совпадающие с надписями на оборудовании, ключах управления коммутационных аппаратов и т.п., за исключением ЛЭП, порядок построения диспетчерских наименований которых установлен п. 6.6.

Дополнительно к диспетчерским наименованиям следует указывать:

- номинальную мощность оборудования (для трансформаторов – полная мощность в МВА, для синхронных компенсаторов, батарей статических компенсаторов и реакторов – реактивная мощность в Мвар);
- у выключателей, задействованных в автоматике – ее аббревиатуру (АВР, АПВ и пр.);
- у присоединений среднего напряжения – номера ячеек, в том числе и резервных.

Надписи у элементов нормальных схем электрических соединений подстанций должны выполняться шрифтом Arial чёрного цвета. При необходимости выделение текста надписей может производиться параметрами шрифта – высота и толщина (обычный и полужирный).

При исполнении схемы на бумажном носителе высота текста надписи должна быть не менее 1,5 мм.

Контрольные вопросы

1. В чем различие между понятиями «Нормальная схема электрических соединений подстанции» и «Временная нормальная схема электрических соединений подстанции»?

2. В какие сроки утверждается нормальная схема электрических соединений подстанции техническим руководителем предприятия электрических сетей?
3. В каком положении на оперативной схеме нормального режима изображаются коммутационные аппараты энергообъекта?
4. Какое оборудование считается действующим и наносится на оперативную схему энергообъекта?
5. Какие правила должны соблюдаться при графическом построении нормальных схем подстанции?
6. Каковы особенности отображения силовых трансформаторов, автотрансформаторов и трансформаторов собственных нужд на электрических схемах?
7. Какие требования предъявляются к нанесению надписей у элементов нормальных схем подстанций?
8. Каков порядок построения наносимых на нормальную схему подстанции диспетчерских наименований ЛЭП?

7. РАБОТА С ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ПЕРСОНАЛОМ

7.1. Работы с персоналом в организациях электроэнергетики

В Правилах работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации [4] изложены требования к формам и содержанию деятельности организаций по обеспечению и постоянному контролю готовности работников к выполнению возложенных на них функций, а также непрерывному повышению их квалификации.

Требования Правил [4] должны содержаться в инструкциях и положениях, а также в организационно-распорядительных документах, действующих в электроэнергетических организациях.

7.2. Термины и определения

Руководитель организации – лицо, осуществляющее прямое управление организацией независимо от форм собственности (далее в тексте Правил - руководитель организации), имеющее право без доверенности осуществлять действия от имени организации, представлять ее интересы в любых инстанциях, включая и судебные.

Собственник имущества организации, осуществляющий непосредственное прямое управление своей организацией, относится к категории "руководитель организации".

Руководящие работники организации – лица, назначенные в установленном порядке в качестве заместителей руководителя организации, с опреде-

ленными административными функциями и направлениями работы (главный инженер, вице-президент, технический директор, заместитель директора и др.).

Структурное подразделение организации – учрежденный организацией орган управления частью организации с самостоятельными функциями, задачами и ответственностью.

Руководитель структурного подразделения – лицо, заключившее трудовой договор (контракт) с руководителем организации или назначенное им для управления деятельностью структурного подразделения (начальник, мастер, заведующий и т.п.), и его заместители.

Управленческий персонал и специалисты – категория работников, обеспечивающая административное и технологическое сопровождение деятельности организации.

Оперативно - ремонтный персонал – категория работников из числа ремонтного персонала с правом непосредственного воздействия на органы управления технологического оборудования.

Ремонтный персонал – категория работников, связанных с техническим обслуживанием, ремонтом, наладкой и испытанием энергоустановок.

Вспомогательный персонал – категория работников вспомогательных профессий, выполняющих работу в зоне действующих энергоустановок.

Другие специалисты, служащие и рабочие – категория работников, не находящихся в зоне действующих энергоустановок и не связанных с их обслуживанием.

Энергетическая установка – комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии.

Рабочее место – место постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности.

Работа с персоналом – форма производственной деятельности организации, обеспечивающая поддержание необходимого профессионального образовательного уровня персонала для выполнения им производственных функций, определенной работы или группы работ.

Стажировка – практическое освоение непосредственно на рабочем месте навыков выполнения работы или группы работ, приобретенных при профессиональной подготовке.

Дублирование – управление энергоустановкой или несение других функций на рабочем месте, исполняемые под наблюдением лица, ответственного за подготовку дублера.

Специальная подготовка – форма поддержания квалификации работника путем его систематической тренировки в управлении производственными процессами на учебно-тренировочных средствах, формирования его знаний,

умений и навыков, проработки организационно - распорядительных документов и разборки технологических нарушений, пожаров и случаев производственного травматизма.

Повышение квалификации – одна из форм дополнительного повышения образовательного уровня персонала, осуществляемая путем систематического самообразования, проведения производственно - экономической учебы, краткосрочного и длительного периодического обучения в соответствующих образовательных учреждениях.

Пожарно-технический минимум – необходимый минимальный объем знаний работника по пожарной безопасности с учетом особенностей технологического процесса производства, средств и методов борьбы с пожарами.

7.3. Обязанности и ответственность

Руководитель организации обязан организовать работу с персоналом согласно действующему законодательству и Правилам работы с персоналом [4].

Права, обязанности и ответственность руководящих работников организации, руководителей структурных подразделений по выполнению норм и правил, установленных соответствующими государственными органами, в том числе по работе с персоналом, определяются распорядительными документами.

Другие категории персонала, включая рабочих, осуществляют свои права, обязанности и несут ответственность в соответствии с должностными и производственными инструкциями и инструкциями по охране труда согласно действующему законодательству.

Работа с персоналом в каждой организации должна осуществляться на принципах единоначалия.

Ответственность за работу с персоналом несет руководитель организации или должностное лицо из числа руководящих работников организации, которому руководитель организации передает эту функцию и права.

В случае передачи руководителем организации своих прав и функций по работе с персоналом должностному лицу из числа руководящих работников, все решения, которые принимаются согласно Правилам, может принимать это должностное лицо.

Контроль за выполнением требований Правил осуществляют органы государственного энергетического надзора.

7.4. Общие положения

В работе с персоналом должны учитываться особенности рабочего места, сложность и значение обслуживаемого оборудования и профессиональная подготовка работника.

Первичная и периодическая проверка знаний собственником норм и правил по охране труда, правил технической эксплуатации (ПТЭ), правил пожарной безопасности (ППБ) и других норм и правил осуществляется в порядке, установленном Правилами и органами государственного надзора, в случаях, если он принимает на себя прямое руководство и проведение работ непосредственно на рабочих местах и производственных участках.

Проверка знаний вновь назначенных руководителей, руководящих работников и специалистов проводится не позднее одного месяца после назначения на должность.

Рассмотрим обязательные формы работы с различными категориями работников.

Форма работы с руководящими работниками (Приложение 14):

- вводный инструктаж по безопасности труда;
- проверка органами Ростехнадзора знаний правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности и других государственных норм и правил;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

Форма работы с руководителем структурного подразделения:

- вводный и целевой инструктаж по безопасности труда;
- проверка знаний органами Ростехнадзора правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности и других государственных норм и правил;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

Форма работы с управленческим персоналом и специалистами:

- вводный и целевой инструктаж по безопасности труда;
- проверка знаний правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации и других государственных норм и правил;
- пожарно - технический минимум;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

Форма работы с оперативными руководителями, оперативным и оперативно-ремонтным персоналом:

- вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по безопасности труда, а также инструктаж по пожарной безопасности;

- подготовка по новой должности или профессии с обучением на рабочем месте (стажировка);
- проверка знаний правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности и других государственных норм и правил;
- дублирование;
- специальная подготовка;
- контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

Форма работы с ремонтным персоналом:

- вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по безопасности труда, а также инструктаж по пожарной безопасности;
- подготовка по новой должности или профессии с обучением на рабочем месте (стажировка);
- проверка знаний правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности и других государственных норм и правил;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

Форма работы со вспомогательным персоналом:

- вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по безопасности труда;
- проверка знаний правил, норм по охране труда;
- пожарно - технический минимум;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

Форма работы с другими специалистами, служащими и рабочими:

- вводный и целевой инструктажи по безопасности труда;
- пожарно - технический минимум;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

При заключении договора с руководящими работниками организаций, руководителями структурных подразделений, лицами из числа управленческого персонала и специалистами руководитель организации должен ознакомить эту категорию работников:

- с состоянием условий труда и производственной обстановкой на вверенном ему участке работы организации;

- с состоянием средств защиты рабочих от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- с производственным травматизмом и профзаболеваемостью;
- с необходимыми мероприятиями по охране труда, а также с руководящими материалами и должностными обязанностями по охране труда.

Работа с лицами, совмещающими профессии (должности), ведется в полном объеме по их основной и совмещаемой профессии (должности).

Лица, обслуживающие объекты или выполняющие работы, подконтрольные органам государственного надзора и другим ведомствам, проходят обучение, аттестацию, проверку знаний и стажировку в соответствии с требованием правил, утвержденных этими органами.

Руководитель организации в соответствии с законодательством обязан организовать проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников организации, занятых на работах с вредными веществами, опасными и неблагоприятными производственными факторами.

Перечень вредных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры, и порядок их проведения определяются нормативными актами соответствующих федеральных органов.

Руководитель организации в соответствии с законодательством не должен допускать работников к выполнению трудовых обязанностей, не прошедших обучение, инструктаж, стажировку, проверку знаний охраны труда, обязательных медицинских осмотров, а также в случае медицинских противопоказаний.

Подготовка специалистов и рабочих для строящихся, расширяемых, реконструируемых и технических перевооружаемых объектов должна осуществляться с опережением сроков ввода этих объектов. При определении продолжительности подготовки должны учитываться теоретическое и практическое обучение (в том числе стажировка на действующих энергоустановках), участие в пусконаладочных работах вводимого оборудования объекта.

7.5. Организационные требования

В каждой организации в соответствии с законодательством и настоящими Правилами должен быть разработан порядок проведения работы с персоналом, согласован с органами Ростехнадзора и утвержден руководителем организации. При необходимости он должен быть согласован также с другими органами государственного надзора и контроля, правила и нормы которых распространяются на организации электроэнергетики.

Для обеспечения требуемого профессионального образовательного уровня в каждой организации должны функционировать специализированные обра-

зовательные учреждения (учебно-курсовой комбинат, центр (пункт) тренажерной подготовки и др.).

Объекты для подготовки персонала должны быть оборудованы полигонами, учебными классами, мастерскими, лабораториями, оснащены техническими средствами обучения и тренажа, укомплектованы кадрами и иметь возможность привлекать к преподаванию высококвалифицированных специалистов.

В каждой организации должна быть создана техническая библиотека, а также обеспечена возможность персоналу пользоваться учебниками, учебными пособиями и другой технической литературой, относящейся к профилю деятельности организации, а также нормативно - техническими документами.

В каждой организации должны быть созданы в соответствии с типовым положением кабинет по технике безопасности и технический кабинет.

В малочисленных организациях, где создание материально-технической учебно-производственной базы затруднено, допускается проводить работу по повышению профессионального образовательного уровня персонала по договору с другой энергетической организацией, располагающей такой базой.

7.6. Подготовка по новой должности

К подготовке по новой должности допускаются лица с профессиональным образованием, а по управлению энергоустановками также и с соответствующим опытом работы.

Лица, не имеющие соответствующего профессионального образования или опыта работы, как вновь принятые, так и переводимые на новую должность, должны пройти обучение по действующей в отрасли форме обучения.

Подготовка персонала по новой должности проводится по планам и программам, утвержденным руководителем организации.

В зависимости от категории персонала в программах обучения должны учитываться требования, изложенные в Приложении 14.

Программа подготовки оперативных руководителей должна предусматривать их стажировку, проверку знаний (проверку), дублирование, кратковременную самостоятельную работу на рабочих местах объектов, в том числе:

- дежурного руководящего оперативного персонала ПО ПЭС – стажировку, проверку и дублирование в должности дежурного базовой подстанции, диспетчера района электрических сетей (РЭС) и в одной из оперативно-выездных бригад (ОВБ);
- дежурного руководящего оперативного персонала РЭС – стажировку, проверку и дублирование в должности дежурного базовой подстанции. Если в РЭС нет подстанции с постоянным дежурным персоналом, стажировку, проверку и дублирование предусматривают в ОВБ;

Подготовка перечисленных оперативных работников проводится по индивидуальным программам.

Необходимость и длительность каждого этапа подготовки устанавливается в зависимости от уровня профессионального образования, технических знаний, стажа практической работы по смежным должностям, занимаемой должности перед допуском к подготовке по новой должности и с учетом технической сложности объекта.

7.7. Стажировка

Стажировка проводится для категорий персонала, указанной в главе «общие положения», под руководством ответственного обучающего лица.

Стажировка осуществляется по программам, разработанным для каждой должности и рабочего места и утвержденным в установленном порядке. Продолжительность стажировки должна быть 2 - 14 смен.

Руководитель организации или подразделения может освобождать от стажировки работника, имеющего стаж по специальности не менее 3 лет, переходящего из одного цеха в другой, если характер его работы и тип оборудования, на котором он работал ранее, не меняется.

Допуск к стажировке оформляется распорядительным документом (приказом, указанием) руководителя организации или структурного подразделения. В документе указываются календарные сроки стажировки и фамилии лиц, ответственных за ее проведение.

Продолжительность стажировки устанавливается индивидуально в зависимости от уровня профессионального образования, опыта работы, профессии (должности) обучаемого.

В процессе стажировки работник должен:

- усвоить ПТЭ, правила техники безопасности (ПБ), ППБ и их практическое применение на рабочем месте;
- изучить схемы, производственные инструкции и инструкции по охране труда, знание которых обязательно для работы в данной должности (профессии);
- отработать четкое ориентирование на своем рабочем месте;
- приобрести необходимые практические навыки в выполнении производственных операций;
- изучить приемы и условия безаварийной, безопасной и экономичной эксплуатации обслуживаемого оборудования.

7.8. Проверка знаний норм и правил

К работам по проектированию, эксплуатации, ремонту, реконструкции, наладке, испытанию оборудования, зданий и сооружений, входящих в состав

энергетических установок, а также к контролю за их состоянием допускаются лица, прошедшие обучение и проверку знаний соответствующих отраслевых норм и правил, органов государственного надзора и других ведомств, правила и нормы которых распространяются на электроэнергетику.

Порядок обучения и проверки знаний персонала определяет руководитель организации с учетом требований Правил работы с персоналом [4].

Проверке знаний подлежат:

- руководящие работники организаций и руководители структурных подразделений, управленческий персонал и специалисты;
- рабочие, к профессиям и работам, на которых они заняты, предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности;
- преподаватели образовательных учреждений, ведущие подготовку персонала для обслуживания энергетических объектов;
- собственники имущества или их уполномоченные на право хозяйственного ведения, связанные с организацией, руководством и проведением работы непосредственно на рабочих местах и производственных участках.

Проверка знаний и допуск к самостоятельной работе работников органов Ростехнадзора, а также лиц, осуществляющих свою деятельность на объектах, подконтрольных Ростехнадзору, производятся в соответствии с требованиями Ростехнадзора.

Проверка знаний работников подразделяется на первичную и периодическую (очередную и внеочередную).

Первичная проверка знаний проводится у работников, впервые поступивших на работу, связанную с обслуживанием энергоустановок, или при перерыве в проверке знаний более 3-х лет.

Очередная проверка знаний всех категорий работников проводится не реже чем один раз в 3 года.

При этом:

- оперативных руководителей, руководителей оперативно-ремонтного персонала, административно-технического персонала, непосредственно организующего работы в электроустановках или имеющего право ведения оперативных переговоров, а также специалистов, выполняющих наладочные работы, профилактические испытания, не реже чем один раз в год;
- рабочих, не реже чем один раз в год.

Внеочередная проверка знаний проводится независимо от срока проведения предыдущей проверки:

- при введении в действие в организации новых или переработанных норм и правил;

- при установке нового оборудования, реконструкции или изменении главных электрических и технологических схем (необходимость внеочередной проверки в этом случае определяет руководитель организации);
- при назначении или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний норм и правил;
- при нарушении работниками требований нормативных актов по охране труда;
- по требованию органов государственного надзора, федеральной инспекции труда;
- по заключению комиссий, расследовавших несчастные случаи с людьми или нарушения в работе энергетического объекта;
- при перерыве в работе в данной должности более 6 месяцев.

Объем знаний для внеочередной проверки и дату ее проведения определяет руководитель организации с учетом требований Правил по работе персонала [4].

Внеочередная проверка, проводимая по требованию органов государственного надзора и контроля, а также после происшедших аварий, инцидентов и несчастных случаев, не отменяет сроков очередной проверки по графику.

В случае внесения изменений и дополнений в действующие правила внеочередная проверка не проводится, а они доводятся до сведения работников с оформлением в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

Для каждой должности (профессии) руководитель организации должен определить объем проверки знаний правил и норм.

При определении объема знаний следует учитывать должностные обязанности и характер производственной деятельности работника по соответствующей должности (профессии), а также требования тех нормативных документов, обеспечение и соблюдение которых входит в его служебные обязанности.

Объем знаний по охране труда для всех категорий рабочих определяется инструкцией по охране труда.

Проверка знаний в организации должна осуществляться по утвержденным календарным графикам.

Работники, подлежащие проверке знаний, должны быть ознакомлены с графиком.

Экземпляр утвержденного графика представляется в соответствующие органы государственного энергетического надзора.

Перед очередной (внеочередной) проверкой знаний работников должна проводиться предэкзаменационная подготовка (семинары, лекции, консультации и другие учебные мероприятия) в соответствии с программами, утвержденными руководителем организации.

Подготовка может проводиться в специализированных образовательных учреждениях (учебных центрах, институтах повышения квалификации) или в организации по месту работы.

Для проведения проверки знаний руководитель организации должен назначить постоянно действующую комиссию организации в составе не менее пяти человек. Председателем комиссии назначается, как правило, главный технический руководитель организации.

Члены комиссии должны пройти проверку знаний в комиссии вышестоящих хозяйственных органов или в комиссии органов государственного энергетического надзора.

Допускается проверка знаний отдельных членов комиссии на месте при условии, что председатель и не менее двух членов комиссии прошли проверку знаний в Ростехнадзоре.

В структурных подразделениях руководителем организации могут создаваться комиссии по проверке знаний работников структурных подразделений.

Члены комиссий структурных подразделений должны пройти проверку знаний норм и правил в постоянно действующей комиссии организации.

При проведении процедуры проверки знаний должно присутствовать не менее трех членов комиссии.

Проверка знаний работников организаций, численность которых не позволяет образовать комиссии по проверке знаний, должна проводиться в комиссиях органов государственного технического надзора.

Контроль за организацией работы по обучению и проверке знаний осуществляется органами государственного надзора и контроля.

Представители органов государственного надзора и контроля по их решению могут принимать участие в работе комиссий по проверке знаний всех уровней.

Участие государственного инспектора по энергетическому надзору в работе комиссии при проверке знаний у директоров, главных инженеров, инженеров по охране труда электростанций, котельных, предприятий и районов электрических и тепловых сетей – обязательно.

При этом проверка знаний у перечисленных категорий работников, а также внеочередная проверка знаний любого работника, связанная с нарушением им требований норм и правил, аварией, инцидентом в работе энергоустановок или несчастным случаем, может проводиться в комиссии управления государственного энергетического надзора в субъекте Российской Федерации.

Проверка знаний каждого работника должна проводиться индивидуально.

Программы предэкзаменационной подготовки, вопросы для проверки знаний утверждаются председателем комиссии и согласовываются с органами государственного надзора и контроля, участвующими в проверке знаний.

Проверяемый должен быть предварительно ознакомлен с перечнем вопросов, по которым будут проверяться его знания.

Знания и квалификация проверяемых оцениваются по шкале "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

По результатам проверки правил устройства электроустановок (ПУЭ), ПТЭ, ПБ, ППБ и других нормативно-технических документов (НТД) работникам, обслуживающим электроустановки, а также руководящим работникам организации и руководителям структурных подразделений устанавливается группа по электробезопасности.

Если проверяемый не дал правильного ответа на большинство вопросов хотя бы одного из членов комиссии, общая оценка устанавливается "неудовлетворительно".

Уровень положительной ("удовлетворительно" и выше) оценки по проверяемым правилам устанавливается решением большинства членов комиссии.

Допускается использование контрольно-обучающих машин на базе персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) для проверки знаний норм и правил. Разработанная программа при этом должна обеспечить возможность использования ее в режиме обучения.

В случае использования ПЭВМ и получения неудовлетворительной оценки в протоколе автоэкзаменатора, экзаменационная комиссия задает дополнительные вопросы. Окончательная оценка устанавливается по результатам опроса комиссии.

Результаты проверки знаний работника должны оформляться протоколом, который регистрируется в специальном журнале, и заносятся в его удостоверение.

Порядок хранения протоколов и журнала определяет руководитель организации.

В протоколе должна стоять подпись экзаменуемого.

Лицо, получившее неудовлетворительную оценку по результатам проверки знаний, обязано в срок не позднее одного месяца пройти повторную проверку знаний.

Вопрос о возможности сохранения трудового договора с работником, не сдавшим экзамен во второй раз, решается руководителем организации в установленном законодательством порядке.

7.9. Дублирование

Дублирование проводят оперативному персоналу после их первичной проверки знаний, длительного перерыва в работе или в других случаях по усмотрению руководителя организации или структурного подразделения.

Допуск к дублированию оформляется распорядительным документом руководителя организации или структурного подразделения.

В этом документе указывается срок дублирования и лицо, ответственное за подготовку дублера.

О допусках к дублированию оперативных руководителей должны быть уведомлены соответствующие оперативные службы, а также организации, с которыми ведутся оперативные переговоры.

За все действия дублера на рабочем месте отвечает в равной мере как основной работник, так и дублер.

Дублирование должно осуществляться по программам, утверждаемым руководителем организации.

Минимальная продолжительность дублирования после проверки знаний должна составлять:

- для оперативных руководителей, старших машинистов и машинистов котлов, турбин, энергоблоков, гидроагрегатов и цехов; машинистов-обходчиков по котельному и турбинному оборудованию; электромонтеров по обслуживанию электрооборудования электростанций, электромонтеров главного щита управления электростанций; электрослесарей по обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций - не менее 12 рабочих смен;
- для других профессий – от 2 до 12 рабочих смен.

Продолжительность дублирования конкретного работника устанавливается решением комиссии по проверке знаний в зависимости от его уровня профессиональной подготовки, стажа и опыта оперативной работы.

В период дублирования, после проверки знаний, работник должен принять участие в контрольных противоаварийных и противопожарных тренировках с оценкой результатов и оформлением в соответствующих журналах.

Количество тренировок и их тематика определяются программой подготовки дублера.

Если за время дублирования работник не приобрел достаточных производственных навыков или получил неудовлетворительную оценку по противоаварийной тренировке, допускается продление его дублирования, но не более основной продолжительности, и дополнительное проведение контрольных противоаварийных тренировок. Продление дублирования оформляется распорядительным документом руководителя организации.

Если в период дублирования будет установлена профессиональная непригодность работника к данной деятельности, он снимается с подготовки. Вопрос о его дальнейшей работе решается руководителем организации в соответствии с законодательством.

7.10. Допуск к самостоятельной работе

Вновь принятые работники или имевшие перерыв в работе более 6 месяцев в зависимости от категории персонала получают право на самостоятельную работу после прохождения необходимых инструктажей по безопасности труда, обучения (стажировки) и проверки знаний, дублирования в объеме требований Правил [4].

Лица, допускаемые к работам, связанным с опасными, вредными и неблагоприятными производственными факторами, не должны иметь медицинских противопоказаний для выполнения этих работ.

Допуск к самостоятельной работе оформляется распорядительным документом руководителя организации или структурного подразделения.

О допуске к самостоятельной работе оперативного руководителя должны быть уведомлены соответствующие оперативные службы и смежные организации, с которыми ведутся оперативные переговоры.

Действие допуска к самостоятельной работе лиц, для которых проверка знаний обязательна, сохраняется до срока очередной проверки и может быть прервано решением руководителя организации, структурного подразделения или органов государственного надзора при нарушении этими лицами норм и правил, которые они должны соблюдать согласно служебным обязанностям.

Работники, обслуживающие оборудование и объекты, подконтрольные органам Ростехнадзора, допускаются к самостоятельной работе после обучения, аттестации и проверки знаний в соответствии с требованиями правил этих органов.

При перерыве в работе от 30 дней до 6 месяцев форму подготовки персонала для допуска к самостоятельной работе определяет руководитель организации или структурного подразделения с учетом уровня профессиональной подготовки работника, его опыта работы, служебных обязанностей и др. При этом в любых случаях должен быть проведен внеплановый инструктаж по безопасности труда.

Перед допуском персонала, имевшего длительный перерыв в работе, независимо от проводимых форм подготовки, он должен быть ознакомлен:

- с изменениями в оборудовании, схемах и режимах работы энергоустановок;
- с изменениями в инструкциях;
- с вновь введенными в действие нормативно-техническими документами;
- с новыми приказами, техническими распоряжениями и другими материалами по данной должности.

При длительном простое оборудования (консервации и др.) либо изменении условий его работы порядок допуска персонала к его управлению определяет руководитель организации.

Персонал ремонтных, наладочных и других специализированных организаций проходит подготовку, проверку знаний норм и правил и получает право самостоятельной работы в своих организациях.

Организации, которые командируют персонал на энергетические объекты, несут ответственность за соответствие квалификации, знаний и выполнение этим персоналом ПБ, ПТЭ, ППБ, производственных инструкций и других НТД в установленном объеме на этих объектах.

7.11. Инструктажи по безопасности труда

В зависимости от категории работников в организациях должны в соответствии с законодательством проводиться инструктажи по безопасности труда.

Инструктажи подразделяют на: вводный; первичный на рабочем месте; повторный; внеплановый; целевой.

Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными работниками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

Вводный инструктаж в организации проводит инженер по охране труда или лицо, на которое приказом руководителя организации возложены эти обязанности.

Вводный инструктаж должен проводиться по программам, разработанным в организации с учетом требований системы стандартов безопасности труда (ССБТ), норм, правил и инструкций по охране труда, а также особенностей производства и утвержденным руководителем организации. Примерный перечень вопросов для составления программ вводного инструктажа приведен в Приложении 11.

Вводный инструктаж должен проводиться в кабинете по технике безопасности с использованием технических средств обучения и наглядных пособий (плакатов, натуральных экспонатов, макетов, моделей, кинофильмов, диафильмов, видеофильмов и т.п.).

О проведении вводного инструктажа должна быть сделана запись в журнале вводного инструктажа с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего, а также в документе о приеме на работу.

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится со всеми вновь принятыми в организацию, переводимыми из одного структурного подразделения в другое, командированными, временными работниками, студентами и учащимися, прибывшими в организацию для производственного обучения или прохождения практики, а также с работниками, выполняющими новую для них

работу, и со строителями, выполняющими строительно-монтажные работы на территории действующего объекта.

С лицами, которые не связаны с обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием инструмента, хранением и применением сырья и материалов, первичный инструктаж на рабочем месте не проводится.

Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте, утверждается руководителем организации.

Первичный инструктаж на рабочем месте должен проводиться по программам, разработанным и утвержденным руководителем структурного подразделения (при отсутствии структурного подразделения - руководителем организации) с учетом требований ССБТ, норм, правил и инструкций по охране труда, производственных инструкций и другой технической документации. Программа должна быть согласована с инженером по охране труда (службой по охране труда).

Примерный перечень основных вопросов первичного инструктажа приводится в Приложении 12.

Первичный инструктаж на рабочем месте должен проводиться с каждым работником индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда.

Повторный инструктаж проходят все работающие, за исключением лиц, указанных выше, независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы не реже одного раза в 6 месяцев.

В целях повышения качества инструктажа и более полного усвоения работниками норм и правил безопасности допускается сокращение периодичности повторного инструктажа до одного месяца с проведением его по отдельным темам полной программы при условии, что каждая тема и полный объем инструктажа будут повторяться не реже одного раза в шесть месяцев.

Повторный инструктаж проходят индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование, и в пределах общего рабочего места.

Внеплановый инструктаж проводится:

- при введении новых или переработанных норм и правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;
- при изменении технологического процесса, замене и модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;
- при нарушении работником требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;

- при перерывах в работе более 30 дней;
- по требованию органов государственного надзора.

Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой работников одной профессии. Объем и содержание инструктажа определяется в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших его проведение.

Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый инструктажи проводит непосредственный руководитель работника (старший мастер, мастер, начальник смены и др.).

Первичный инструктаж одиночных дежурных на труднодоступных и отдаленных участках организации в исключительных случаях допускается проводить по телефону. Перечень таких рабочих мест утверждается руководителем организации.

О проведении первичного инструктажа на рабочем месте, повторного и внепланового инструктажей делается запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего. При регистрации внепланового инструктажа указывается причина, вызвавшая его проведение.

Журналы хранятся у лиц, ответственных за проведение инструктажей, и сдаются в архив через год после их полного заполнения.

Целевой инструктаж проводят:

- при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне территории организации, цеха и т.п.);
- при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий, катастроф;
- при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, дается устное или письменное распоряжение;
- при проведении экскурсии в организации.

Целевой инструктаж проводит:

- лицо, выдающее задание на производство работ руководителю работ (лицу, которому непосредственно выдается задание);
- допускающий и производитель работ членам бригады непосредственно на рабочем месте.

Проведение целевого инструктажа оформляется в наряде-допуске, оперативном журнале или другой документации, разрешающей производство работ. Допускается фиксировать проведение целевого инструктажа средствами звукозаписи.

Форма записи в документах может быть произвольной, но должны быть указаны должность и фамилия инструктирующего.

При проведении инструктажа по телефону или радио записи должны быть оформлены в соответствующих документах инструктирующего и инструктируемого.

Инструктажи на рабочем месте завершаются проверкой знаний устным опросом или с помощью технических средств обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы. Знание проверяет работник, проводивший инструктаж.

Лица, показавшие неудовлетворительные знания, к самостоятельной работе не допускаются и обязаны вновь пройти инструктаж.

При проведении инструктажей по безопасности труда допускается совмещать инструктажи по пожарной безопасности.

7.12. Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки

Каждый работник из числа оперативного и оперативно-ремонтного персонала должен быть проверен в контрольной противоаварийной тренировке один раз в три месяца.

Каждый работник из числа оперативного, оперативно-ремонтного и ремонтного персонала электростанций, электрических и тепловых сетей, персонал постоянных участков ремонтных подразделений, обслуживающих эти объекты, должен быть проверен один раз в полугодие в одной контрольной противопожарной тренировке.

На вновь введенных в эксплуатацию энергетических объектах, а также на действующих по решению руководителя организации число тренировок может быть увеличено в зависимости от уровня профессиональной подготовки и навыков персонала по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

Время, затраченное на проведение противоаварийных и противопожарных тренировок, включается в рабочее время тренирующихся. Допускается совмещение противоаварийных тренировок с противопожарными.

Противоаварийные тренировки проводятся на рабочих местах или на тренажерах. Допускается использование других технических средств. Результаты проведения противоаварийных и противопожарных тренировок заносятся в специальный журнал.

Лица, не принявшие без уважительных причин участия в тренировке в установленные сроки, к самостоятельной работе не допускаются.

Работник, получивший неудовлетворительную оценку действий при проведении тренировки, должен пройти повторную тренировку в сроки, определяемые руководителем организации или структурного подразделения.

При повторной неудовлетворительной оценке работник не допускается к самостоятельной работе. Он должен пройти обучение и проверку знаний, объем

и сроки которого определяет руководитель организации или структурного подразделения.

7.13. Специальная подготовка

Требование специальной подготовки распространяется на работников из числа оперативного и оперативно - ремонтного персонала электростанций и сетей. Выполнение ежемесячных учебных противоаварийных тренировок не отменяет проведение контрольных тренировок.

Специальная подготовка персонала должна проводиться с отрывом от выполнения основных функций не реже одного раза в месяц и составлять от 5 до 20% его рабочего времени.

В объем специальной подготовки должно входить:

- выполнение учебных противоаварийных и противопожарных тренировок, имитационных упражнений и других операций, приближенных к производственным;
- изучение изменений, внесенных в обслуживаемые схемы и оборудование;
- ознакомление с текущими распорядительными документами по вопросам аварийности и травматизма;
- проработка обзоров несчастных случаев и технологических нарушений, происшедших на энергетических объектах;
- проведение инструктажей по вопросам соблюдения правил технической эксплуатации, производственных и должностных инструкций;
- разбор отклонений технологических процессов, пусков и остановок оборудования.

Перечень тематики специальной подготовки в зависимости от местных условий может быть дополнен руководителем организации.

Программу специальной подготовки и порядок ее реализации определяет руководитель организации.

7.14. Повышение квалификации

Повышение квалификации работников энергетических организаций должно носить непрерывный характер и складываться из различных форм профессионального образования.

Ответственность за организацию повышения квалификации персонала возлагается на руководителя организации.

Краткосрочное обучение руководящих работников организации, руководителей структурного подразделения и специалистов должно проводиться по мере необходимости, но не реже одного раза в год по месту работы или в образовательных учреждениях.

Продолжительность обучения должна составлять до трех недель.

Длительное периодическое обучение руководящих работников организации, руководителей структурных подразделений и специалистов должно проводиться не реже одного раза в пять лет в образовательных учреждениях системы повышения квалификации кадров. Программы обучения, его продолжительность разрабатываются образовательными учреждениями и утверждаются в установленном порядке.

Повышение квалификации рабочих проводится по программам, разрабатываемым и утверждаемым руководителем организации, в образовательных учреждениях организации или в других специализированных образовательных учреждениях.

7.15. Обходы и осмотры рабочих мест

В каждой энергетической организации должны осуществляться обходы и осмотры рабочих мест, в том числе и в ночное время.

Порядок их организации и проведения определяет руководитель организации.

Обходы рабочих мест проводятся с целью проверки:

- выполнения персоналом правил, производственных и должностных инструкций, поддержания установленного режима работы оборудования;
- соблюдения персоналом порядка приема-сдачи смены, ведения оперативной документации, производственной и трудовой дисциплины;
- своевременного выявления персоналом имеющихся дефектов и неполадок в работе оборудования и оперативного принятия необходимых мер для их устранения;
- правильного применения установленной системы нарядов - допусков при выполнении ремонтных и специальных работ;
- поддержания персоналом гигиены труда на рабочем месте;
- исправности и наличия на рабочих местах приспособлений и средств по технике безопасности и пожарной безопасности;
- соответствие социальных условий производственной деятельности и др.

В обходах должны принимать участие руководящие работники организации, руководители структурных подразделений, их заместители и другие работники организации.

Контрольные вопросы

1. Перечислите термины и определения, применяемые при профессиональной подготовке оперативного персонала.
2. На какие категории работников подразделяется персонал энергопредприятия?

3. Какие формы работы поводятся с различными категориями работников энергопредприятия?
4. Должен ли руководитель организации допускать к выполнению трудовых обязанностей работников, не прошедших медкомиссию, обучение, инструктажи, стажировки, проверку знаний?
5. Каковы особенности подготовки рабочего персонала строящихся, расширяемых и других энергообъектов?
6. Какой документ составляется для подготовки рабочего персонала?
7. Что должен освоить работник в процессе стажировки?
8. Как осуществляется проверка знаний персонала предприятия?
9. Какие требования предъявляются к членам комиссии по проверке знаний?
10. Какой персонал проходит дублирование и в какие сроки?
11. Как осуществляется допуск к самостоятельной работе?
12. Перечислите инструктажи работникам по безопасности труда.
13. Какие контрольные тренировки проводятся с работниками энергопредприятий?
14. На кого распространяются требования специальной подготовки?
15. Как организуются обходы и осмотры рабочих мест?

8. РАЗРАБОТКА ДОЛЖНОСТНОЙ ИНСТРУКЦИИ РУКОВОДЯЩЕГО ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА В СМЕНЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОТДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

8.1. Общие положения

Руководящий оперативный персонал в смене производственного отделения электрических сетей оперативно-диспетчерской службы относится к категории специалистов, принимается на работу и увольняется приказом директора производственного отделения по представлению начальника службы. На эту должность назначается лицо, имеющее высшее профессиональное (техническое) образование, стаж работы по оперативному обслуживанию электроустановок не менее 2 лет и дополнительную подготовку по установленной программе. Указанный персонал в административно-техническом отношении подчиняется начальнику службы, заместителю начальника, в оперативном отношении – руководящему оперативному персоналу ЦУС РСК, который выполняет все распоряжения руководства производственного отделения, с уведомлением начальника службы. Распоряжения руководства по вопросам, входящим в

компетенцию ЦУС РСК в отношении оперативного управления электрическими сетями, выполняются с разрешения ЦУС.

В технологическом управлении работника ПО находится оборудование, а также устройства РЗА, операции с которыми требуют координации действий подчиненного персонала и согласованных действий на нескольких объектах сети.

В технологическом ведении находится оборудование, а также устройства РЗА, состояние которых влияет на режим и надежность работы сети. Перечень такого оборудования составляется ЦУС РСК.

Руководящему оперативному персоналу в смене во время дежурства в оперативном отношении подчинены:

- дежурные ОДГ РЭС;
- дежурные электромонтеры ПС;
- ИТР и ремонтный персонал, выполняющие оперативные переключения на ПС и ВЛ;
- дежурные автомашины ОВБ групп подстанций.

Работа осуществляется по графику, подписанному начальником службы и утвержденному главным инженером производственного отделения. Замена одного дежурного другим, в случае необходимости, допускается с разрешения начальника службы. Дежурство в течение 2-х смен подряд запрещается.

Рабочее место оперативного работника находится в помещении диспетчерского пункта, оборудованного в соответствии с «Типовыми проектами организации труда на рабочих местах диспетчеров ПО».

Руководящий оперативный персонал в смене должен знать:

- должностную инструкцию;
- правила внутреннего трудового распорядка;
- организационно-распорядительные, нормативные, методические документы по вопросам эксплуатации оборудования и диспетчерского управления электрическими сетями;
- состав и порядок ведения оперативной документации на рабочих местах оперативного персонала электрических сетей;
- должностные и производственные инструкции оперативного персонала электрических сетей;
- схему электрических сетей в нормальных, аварийных, послеаварийных и ремонтных режимах;
- схемы присоединения ответственных потребителей;
- ПТЭ, ППБ, СУОТ и ПУЭ, МПОТ(пб)ЭЭ;
- инструкцию по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках;

- инструкцию по расследованию и учету нарушений в работе электрических станций и сетей;
- инструкцию по переключениям в электроустановках;
- инструкции и карты уставок РЗА.

8.2. Должностные обязанности

В рамках своих полномочий руководящий оперативный персонал в смене:

- осуществляет оперативное управление эксплуатацией электрических сетей.
- проводит приемку и сдачу смены в соответствии с требованиями нормативных документов;
- обеспечивает согласованную работу оперативного персонала подстанций и районов сетей по поддержанию надежности и экономичности оперативной схемы сетей, отдельных участков и объектов сетей при различных режимах их работы;
- принимает меры по выявлению причин нарушений нормальных режимов работы сетей, определению мест и характера повреждений, возобновлению нормальной работы сетей и качественного электроснабжения потребителей.
- отражает на мнемосхеме изменение оперативной схемы сети;
- следит за режимом работы оборудования электрических сетей, принимает меры по разгрузке перегруженного оборудования;
- осуществляет контроль уровня напряжения в контрольных точках электрических сетей и регулирование напряжения в пределах, установленных «Графиком напряжений», для поддержания качества электроэнергии;
- руководит действиями подчиненного оперативного персонала при ликвидации аварийных ситуаций, принимает меры по локализации аварий, восстановлению нормальных режимов, ликвидации последствий нарушений нормальной работы сети;
- принимает от вышестоящего диспетчера и передает руководству сетей, начальнику службы, подчиненному оперативному персоналу, потребителям электрической энергии экстренные сообщения об угрозе или возникновении чрезвычайных ситуаций, неблагоприятном прогнозе погоды и о предстоящем отключении или ограничении потребителей;
- инструктирует лиц, проходящих стажировку и дублирование на рабочем месте, и контролирует их действия;
- проводит проверки выполнения требований правил и инструкций при проведении переключений, ведения оперативной документации оперативным персоналом электрических сетей при посещении подстанций и РЭС;
- выдает разрешение на подготовку рабочего места и допуск бригад оперативному и оперативно-ремонтному персоналу электрических сетей;
- ведет учет отключенного оборудования и времени его ремонта;
- принимает меры к сокращению времени простоя оборудования путем четкой организации оперативных переключений, своевременной подготовки рабочих мест и допуска бригад;

- ведет оперативную и учетную документацию в соответствии с утвержденным перечнем;
- осуществляет контроль соблюдения потребителями установленных лимитов мощности в часы максимума электропотребления через оперативный персонал подстанций;
- принимает срочные меры к ликвидации возникшей опасности при непосредственной угрозе жизни людей или сохранности оборудования;
- ведет учет технологических нарушений;
- информирует руководство обо всех технологических нарушениях, чрезвычайных ситуациях, несчастных случаях, нарушениях оперативной дисциплины согласно «Регламенту оперативных сообщений»;
- осуществляет контроль выполнения потребителями введенных Графиков ограничения и отключения нагрузки через оперативный персонал подстанций;
- принимает участие в проводимых на диспетчерском пункте производственного отделения тренировках, разборе действий персонала после их завершения.

8.3. Права

Руководящий оперативный персонал в смене имеет право:

- требовать от подчиненного оперативного персонала немедленного выполнения своих распоряжений по вопросам оперативно-диспетчерского управления;
- вносить предложения о привлечении к ответственности подчиненного оперативного персонала, виновного в нарушении оперативной дисциплины;
- задерживать выполнение работ или полностью отменять разрешенную заявку в зависимости от режима работы электрической сети;
- при ликвидации технологических нарушений требовать от начальников групп подстанций и РЭС принятия срочных мер по восстановлению электроснабжения потребителей и нормальной схемы электрической сети;
- участвовать в обсуждении вопросов относительно исполняемых им обязанностей;
- вносить на рассмотрение руководителя службы предложения по улучшению деятельности подразделения;
- запрашивать лично от других структурных подразделений информацию и документы, необходимые для выполнения его должностных обязанностей.

8.4. Ответственность

Руководящий оперативный персонал в смене несет ответственность за:

- несвоевременное и некачественное исполнение своих должностных обязанностей, предусмотренных настоящей должностной инструкцией;
- совершение в процессе осуществления своей деятельности правонарушения в пределах, определенных действующим административным, уголовным и гражданским законодательством РФ;
- причинение материального ущерба – в пределах, определенных действующим трудовым, уголовным и гражданским законодательством РФ;
- несвоевременное и неточное выполнение распоряжений начальника службы (зам. начальника) и руководства производственного отделения;
- несоблюдение им лично Межотраслевых правил по охране труда в электроустановках, ПТЭ, ППБ, ПУЭ, производственных и должностных инструкций и нормативно-технических документов;
- неправильность выдачи разрешений на допуск к работам на оборудование ПС и ВЛ, несвоевременность и недостаточность мер по отключению и заземлению оборудования для безопасного производства работ.

Контрольные вопросы

1. Какие лица энергетического предприятия назначаются на должность руководящего оперативного персонала?
2. Какое электрооборудование находится в оперативном управлении и ведении руководящего оперативного персонала?
3. Какие должностные обязанности выполняет руководящий оперативный персонал?
4. Какие права имеет руководящий оперативный персонал?
5. За какие действия (бездействия) несет ответственность руководящий оперативный персонал?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Правила технической эксплуатации станций и сетей РФ / Министерство энергетики РФ. – СПб.: ООО Барс, 2003. – 267 с.
2. Об утверждении Правил оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике: постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 г. №854 // Собрание законодательства Российской Федерации.– 2004.– №52.– ст. 5518.
3. О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004г. №854: постановление Правительства Российской Федерации от 06 мая 2006 г. №273 // Собрание законодательства Российской Федерации.– 2004.–№52.– ст. 5518.
4. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской федерации. – СПб.: ДЕАН, 2005. – 48 с.
5. Типовая инструкция по переключениям в электроустановках. – М.: ОРГРЭС, 2003. - 116 с.
6. Межотраслевые Правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изм. и доп.).– М.: НЦ Энос, 2003.– 193 с.
7. Филатов, А. А. Оперативное обслуживание электрических подстанций оперативным персоналом / А.А. Филатов.– М.: Энергоатомиздат, 1990. – 303 с., ил.
8. Об электроэнергетике: федеральный закон от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ: [Электронный ресурс] // Консультант Плюс: справочно-правовая система.
9. ГОСТ 21027-75. Системы энергетические. Термины и определения [с изм. № 1, 2]. Введ. 01.07.1976: [Электронный ресурс] // КОДЕКС: информационно-правовой консорциум.
10. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения: справочник: учеб. пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. – 480 с. – (Высшее образование).

Единые требования по заполнению обычных и типовых бланков переключений

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 (визуально) до начала выполнения операций по переводу присоединений с одной системы шин на другую;
- проверка на месте (визуально) 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.

Форма бланка переключения

БЛАНК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ № ____

начало ____ ч ____ мин.

дата ____ 2011 г.

Электростанция _____

Подстанция _____

Исходная схема: _____

Задание _____

Последовательность производства операций при переключении

Бланк заполнил и
переключение производит

Бланк проверил и переключение кон-
тролирует

Подпись

Подпись

Переключения разрешаю
Дежурный диспетчер

Подпись

БЛАНК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ № 1

начало _____ ч _____ мин.

дата ____ 2011 г.

Подстанция: ПС Вожега

Исходная схема: нормальная

Задание: вывести в ремонт Т-1 или 1СШ-110 кВ

На питающей ПС Явенга (Т.):

На МВ-110 кВ Вожега вывести АПВ и ввести оперативное ускорение защит.

На ПС Вожега:

1. Проверить ТБП и соответствие схемы ПС типовому бланку.
2. Перевести питание СН с ТСН-1 на ТСН-2 (включить секционный выключатель 0,4 кВ и отключить выключатель 0,4 кВ ТСН-1).
3. Установить РПН Т-1 в соответствующее положение с РПН Т-2.
4. Проверить отсутствие напряжения на ЗОН-110 кВ Т-1.
5. Включить ЗОН – 110 кВ Т-1.
6. Отключить ЗОН – 110 кВ Т-2.
7. Вывести АВР – 10 кВ на СМВ-10 кВ.
8. Включить СМВ-10 кВ, проверить наличие нагрузки.
9. Отключить МВ-10 кВ Т-1.
10. Снять оперативный ток на МВ-10 кВ.
11. Выкатить тележку МВ-10 кВ Т-1 в контрольное положение.
12. Подать оперативный ток на МВ-10 кВ.
13. Вывести АВР-35 кВ на СМВ-35 кВ.
14. Включить СМВ-35 кВ, проверить наличие нагрузки.
15. Отключить МВ-35 кВ Т-1.
16. Снять оперативный ток и проверить отключенное положение МВ-35 Т-1 визуально.
17. Осмотреть изоляторы и отключить ТР-35 кВ Т-1.
18. Подать оперативный ток на МВ-35 кВ Т-1.
19. Проверить отключенное положение СМВ-110 кВ визуально.
20. Снять оперативный ток с СМВ-110 кВ.
21. Осмотреть колонки изоляторов ОД-110 кВ Т-1, отключить ОД-110 кВ Т-1, проверить отключенное положение.
22. Осмотреть колонки изоляторов ЛР-110 кВ Явенга (Т.), отключить ЛР-110 кВ Явенга (Т.).
23. Отключить ТСН-1 с высокой стороны (отключить разъединитель 10 кВ ТСН-1).
24. Отключить ТН-110 кВ 1СШ с низкой стороны.

25. Проверить отключенное положение СМВ-110 кВ визуально.
26. Осмотреть колонки изоляторов СР-1 СМВ-110 кВ, отключить СР-1 СМВ-110 кВ.
27. Снять оперативный ток с МВ-10 кВ Т-1 и выкатить тележку в ремонтное положение.
28. Проверить отсутствие напряжения на вводе 10 кВ Т-1.
29. Включить ЗН на вводе 10 кВ Т-1 в сторону Т-1.
30. Проверить отсутствие напряжения на ТР-35 кВ в сторону Т-1.
31. Включить ЗН на ТР-35 кВ Т-1 в сторону Т-1.
32. Проверить отсутствие напряжения на ЛР-110 кВ Явенга (Т.) в сторону ОД-110 кВ Т-1.
33. Включить ЗН на ЛР-110 кВ Явенга (Т.) в сторону ОД-110 кВ Т-1.
34. Проверить отсутствие напряжения на СР-1 СМВ-110 кВ.
35. Включить ЗН на СР-1 СМВ-110 кВ в сторону 1СШ.

На питающей ПС Явенга (Т.):

На МВ-110 кВ Вожега ввести АПВ и вывести оперативное ускорение защит.

Бланк заполнил и
переключение производит

Бланк проверил и переключение контроли-
рует

Подпись

Подпись

Переключения разрешаю
Дежурный диспетчер

Подпись

ОРУ-110кВ

ОРУ-35кВ

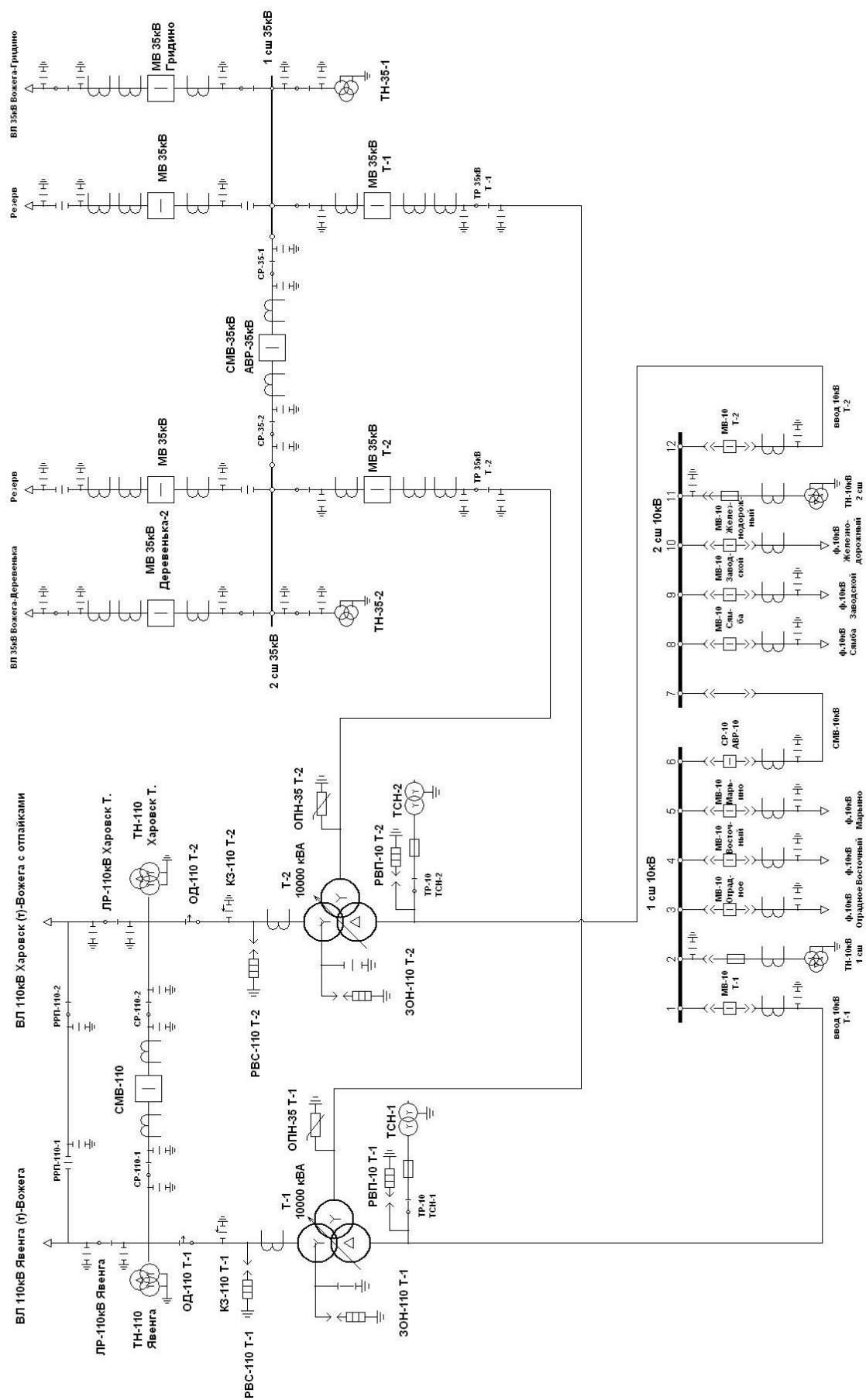


Рис. Схема подстанции 110 кВ Вожжега

БЛАНК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ № 2

начало _____ ч _____ мин.

дата ____ 2011 г.

Подстанция: ПС Грязовец

Исходная схема: нормальная

Задание: вывести в ремонт Т-1

1. Проверить бланк переключений и соответствие схемы ПС.
2. Перевести нагрузку 0,4 кВ с ТСН-1 на ТСН-2.
3. Установить РПН Т-1 в соответствующее положение с РПН Т-2.
4. Включить СВ-10 кВ, проверить наличие нагрузки по приборам.
5. Отключить ВВ-10 кВ Т-1, проверить отсутствие нагрузки, снять оперативный ток.
6. Включить СВ-35 кВ, проверить наличие нагрузки по приборам.
7. Отключить МВ-35 кВ, Т-1 проверить отсутствие нагрузки, снять оперативный ток.
8. Отключить МВ-110кВ Т-1, снять оперативный ток.
9. Проверить отключенное положение МВ-110 кВ Т-1 на месте.
10. Осмотреть колонки изоляторов и отключить ТР-110 кВ Т-1.
11. Проверить отключенное положение МВ-35 кВ Т-1 на месте.
12. Осмотреть изоляторы и отключить ТР-35 кВ Т-1.
13. Проверить отключенное положение ВВ-10 кВ Т-1.
14. Выкатить тележку ввода 10 кВ Т-1 в ремонтное положение.
15. Проверить отсутствие напряжения на вводе 10 кВ Т-1 и включить ЗН в сторону Т-1.
16. Проверить отсутствие напряжения на ТР-35 кВ Т-1 и включить ЗН на ТР-35 кВ в сторону Т-1.
17. Проверить отсутствие напряжения на ТР-110 кВ Т-1 и включить ЗН на ТР-110 кВ в сторону Т-1.

Бланк заполнил и
переключение производит

Бланк проверил и переключение контроли-
рует

Подпись

Подпись

Переключения разрешаю
Дежурный диспетчер

Подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер ПО ВЭС

_____ (подпись)

«11» января 2011 г.

ПЕРЕЧЕНЬ

Сложных переключений, выполняемых по типовым бланкам переключений и программам в ПО ВЭС

1. Переключения при переводе присоединений с одной системы шин на другую.
2. Вывод в ремонт и ввод в работу собственного выключателя с заменой его на обходной.
3. Вывод в ремонт и ввод в работу транзитных ВЛ-110 кВ.
4. Переключения, содержащие операции в устройствах РЗА, противоаварийной и системной автоматики.
5. Вывод в ремонт и ввод в работу секционного выключателя 110 кВ и выше, на транзитных ПС, с замыканием транзита через ремонтную перемычку.
6. Вывод в ремонт и ввод в работу шиносоединительного выключателя.

При отсутствии или неисправности блокировки все переключения выполняются по бланкам переключений.

Данный перечень может быть дополнен исходя из конкретных условий и по усмотрению руководства предприятия

Начальник ОДС ПО ВЭС

_____ (подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер ПО ВЭС
_____ (подпись)
«11» января 2011 г.

ТИПОВОЙ БЛАНК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ №1

Перевод ВЛ-110 кВ Грязовец-1 с собственного МВ-110 кВ на ОМВ-110 кВ

На питающей ПС Ростилово:

1. На МВ-110 кВ Грязовец-1 вывести АПВ.
2. Ввести оперативное ускорение резервных защит ВЛ-110 кВ Грязовец-1.

На ПС Грязовец:

1. Проверить ТБП и соответствие схемы ПС типовому бланку.
2. На ОВ-110кВ выполнить уставки для режима работы его вместо МВ-110 кВ Грязовец-1:
 - 2.1. На ОВ-110 кВ вывести АПВ.
 - 2.2. Проверить положение уставок защит ОМВ для замены МВ-110 кВ Грязовец-1, согласно прилагаемых таблиц.
 - 2.3. Ввести пуск УРОВ от защит ОВ-110 кВ.
3. Подключить цепи напряжения защит ОВ-110 кВ к ТН-1СШ.
4. Ввести действие ДЗШ и УРОВ-110 кВ на отключение ОВ-110.
5. Вывести АПВ 1СШ-110 кВ.
6. Проверить отключенное положение ОВ-110 кВ на месте.
7. Снять оперативный ток на ОВ-110 кВ.
8. Проверить отключенное положение ШР-110кВ 1 и 2СШ ОВ-110 и отключенное положение на них ЗН.
9. Осмотреть колонки изоляторов и включить ШР-110кВ 1СШ ОВ-110 кВ.
10. Осмотреть колонки изоляторов и включить ОР-110кВ ОВ-110 кВ.
11. Накладку "Блокировка ДЗШ при включении ОВ-110кВ" установить в правое положение.
12. Подать оперативный ток и включить ОВ-110кВ (опробуется напряжением ОСШ-110кВ).
13. Отключить ОВ-110 кВ.
14. Накладку "Блокировка ДЗШ при включении ОВ-110кВ" установить в левое положение.
15. Подключить ТТ ОВ-110кВ к токовым цепям ДЗШ.
16. Проверить отключенное положение ОВ-110кВ на месте.
17. Осмотреть колонки изоляторов и включить ОР-110кВ Грязовец-1.
18. Вывести из работы ДФЗ-201 ВЛ-110кВ Грязовец-1, в том числе на пуск УРОВ-110кВ.

На питающей ПС Ростилово на ВЛ-110 Грязовец-1 вывести ДФЗ-201 в том числе на пуск УРОВ-110кВ.

На ПС Грязовец:

19. Подключить ТТ ОВ-110кВ к токовым цепям ДФЗ-201 ВЛ Грязовец-1.
20. Подключить оперативные цепи ДФЗ-201 ВЛ-110кВ Грязовец-1 к цепям ОВ-110кВ.
21. Включить ОВ-110кВ, проверить наличие нагрузки.
22. Отключить МВ-110кВ Грязовец-1, проверить отсутствие нагрузки, снять оперативный ток.
23. После обмена сигналами ввести в работу ДФЗ-201 ВЛ-110кВ Грязовец-1 в том числе на пуск УРОВ-110кВ.

На питающей ПС Ростилово на ВЛ-110кВ Грязовец-1 ввести ДФЗ-201, в том числе на пуск УРОВ-110кВ.

На ПС Грязовец:

24. Проверить исправность токовых цепей ДЗШ-110кВ.
25. Проверить отключенное положение МВ-110кВ Грязовец-1 визуально.
26. Осмотреть колонки изоляторов и отключить ЛР-110кВ Грязовец-1.
27. Осмотреть колонки изоляторов и отключить ШР-110кВ 1СШ Грязовец-1.
28. Проверить отсутствие напряжения и включить ЗН на ШР-110кВ 1СШ Грязовец-1 в сторону МВ-110кВ.
29. Проверить отсутствие напряжения и включить ЗН на ЛР-110кВ Грязовец-1 в сторону МВ.
30. Ввести АПВ на ОВ-110кВ.
31. Вывести пуск УРОВ-110кВ от защит ВЛ-110кВ Грязовец-1.

На ПС Ростилово:

1. На МВ-110кВ Грязовец-1 ввести АПВ.
2. Вывести оперативное ускорение резервных защит ВЛ-110кВ Грязовец-1.

Начало операций

Конец операций

Начальник СРЗЭиИ _____(подпись)

Начальник ОДС ПО ВЭС _____(подпись)

Лицо производящее операции

Лицо контролирующее

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер ПО ВЭС
_____ (подпись)

«11» января 2011г.

ТИПОВОЙ БЛАНК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ №2

Вывод в ремонт 1С.Ш.-110кВ на ПС Грязовец

1. Проверить ТБП и соответствие схемы ПС типовому бланку
2. Выполнить ДЗШ-110кВ по нефиксированной схеме:
3. На ОРУ-110кВ в шкафу зажимов ДЗШ вставить крышку блока БИ.
4. Проверить ток небаланса.
5. Снять оперативный ток с ШСВ-110кВ.
6. Переключить цепи напряжения защиты и измерений присоединений 1СШ-110кВ на ТН-110кВ 2СШ.
7. Вывести АПВ на МВ-110кВ Грязовец-1 и Грязовец-2.
8. Осмотреть колонки изоляторов и включить ШР-110кВ 2СШ ВЛ-110кВ Грязовец-1.
9. Осмотреть колонки изоляторов и отключить ШР-110кВ 1СШ ВЛ-110кВ Грязовец-1.
10. Осмотреть колонки изоляторов и включить ШР-110кВ 2СШ ВЛ-110кВ Вохтога.
11. Осмотреть колонки изоляторов и отключить ШР-110кВ 1СШ ВЛ-110кВ Вохтога.
12. Осмотреть колонки изоляторов и включить ШР-110кВ 2СШ Т-1.
13. Осмотреть колонки изоляторов и отключить ШР-110кВ 1СШ Т-1.
14. Подать оперативный ток на ШСВ-110кВ.
15. Отключить ШСВ-110кВ и снять оперативный ток.
16. Осмотреть колонки изоляторов и отключить ШР-110кВ 1СШ ШСВ-110кВ.
17. Отключить ТН-110кВ 1СШ с низкой стороны.
18. Осмотреть колонки изоляторов и отключить ТР-110кВ ТН-110кВ 1СШ.
19. Проверить отсутствие напряжения на 1СШ-110кВ.
20. Включить 3Н на ШР-110кВ ТН 1СШ в сторону 1СШ-110кВ.
21. Ввести АПВ 2СШ-110кВ.

Начало операций:

Конец операций:

Начальник МСРЗАИ _____ (подпись)

Начальник ОДС ПО ВЭС _____ (подпись)

Лицо производящее операции

Лицо контролирующее операции

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Утверждаю
Главный инженер ПО ВЭС
_____ (подпись)

11 января 2011 г.

РЕЛЕЙНЫЕ УКАЗАНИЯ (РЕЖИМЫ) ПО ВЫВОДУ В РЕМОНТ ВЛ 110 кВ

Режим ОЛ – 114: Вывод в ремонт ВЛ-110 кВ Сокол-Кубенское

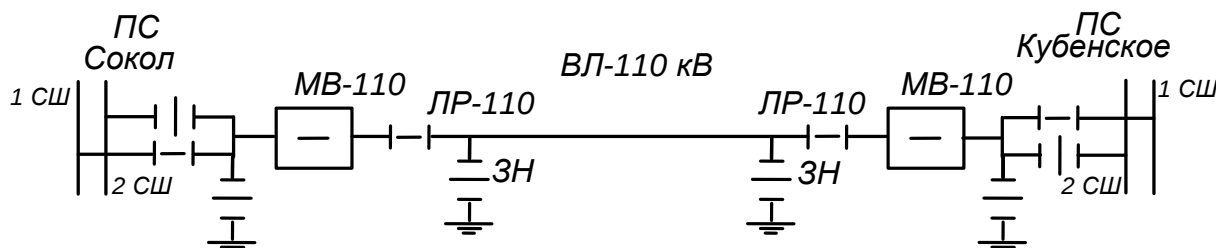


Рис. 19 Схема линии с двухсторонним питанием

1. Должны находиться в работе:

АТ-1 и АТ-2 на ПС Вологда;

ДЗШ-110 кВ на ПС Вологда;

Транзит 110 кВ РПП-1-Кириллов-Кубенское.

2. Перед отключением:

На обходном выключателе 110 кВ ПС Кубенское ввести пуск АПВ с контролем наличия напряжения на 1 СШ и отсутствием на 2 СШ-110 кВ.

3. Отключение:

Отключить выключатели МВ-110 кВ ВЛ Сокол-Кубенское

- на ПС Кубенское;

- на ПС Сокол.

4. После отключения:

Отключить ЛР-110 кВ ВЛ Сокол-Кубенское

- на ПС Кубенское;

- на ПС Сокол.

Включить ЗН на ЛР-110 кВ ВЛ Сокол-Кубенское в сторону ВЛ:

- на ПС Сокол;

- на ПС Кубенское .

Начальник ОДС

_____ (подпись)

Начальник МС РЗАИ

_____ (подпись)

Согласовано:

Начальник ДС РДУ

_____ (подпись)

Начальник СРЗА РДУ

_____ (подпись)

начало _____ ч _____ мин.

дата ____ 2011 г.

Переключения в электроустановках 0,4 кВ распределительных электросетей, питающих электроустановки потребителей, имеющих электростанции резервного питания

Электроустановки потребителей, имеющие небольшие резервные электростанции, предназначенные для питания нагрузки в случае прекращения электроснабжения от распределительных электросетей 0,4 кВ ПО ПЭС, должны подключаться к распределительным электросетям ПО ПЭС с помощью перекидного рубильника или другого коммутационного аппарата, исключающего возможность подачи напряжения от электростанции потребителя в распределительную сеть ПО ПЭС.

Взаимоотношения оперативного персонала потребителей, обслуживающего указанные выше электроустановки, с диспетчером распределительных электросетей при переключении питания с одного источника питания 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 ПО ПЭС.

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.

На оперативной схеме диспетчера распределительных электросетей должны быть указаны места расположения всех электростанций потребителей, перечень которых должен систематически проверяться.

Порядок ведения оперативной схемы и схемы-макета электрических соединений электростанций и подстанций

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 производственного отделения 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.

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.

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.

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 приведенных ниже.

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.

Запрещается исправление ошибочно нанесенных знаков. Ошибочные знаки следует обводить кружком синего цвета, а рядом наносить правильные знаки.

Срок действия оперативной схемы не ограничивается, новая оперативная схема составляется по мере необходимости.

При пользовании схемами-макетами ведение оперативных схем обязательно.

На схемах-макетах все изменения положений коммутационных аппаратов, устройств релейной защиты и автоматики, заземляющих устройств должны отражаться с помощью символов коммутационных аппаратов и навесных условных знаков. Порядок ведения схемы-макета электроустановки должен быть указан в местной инструкции.

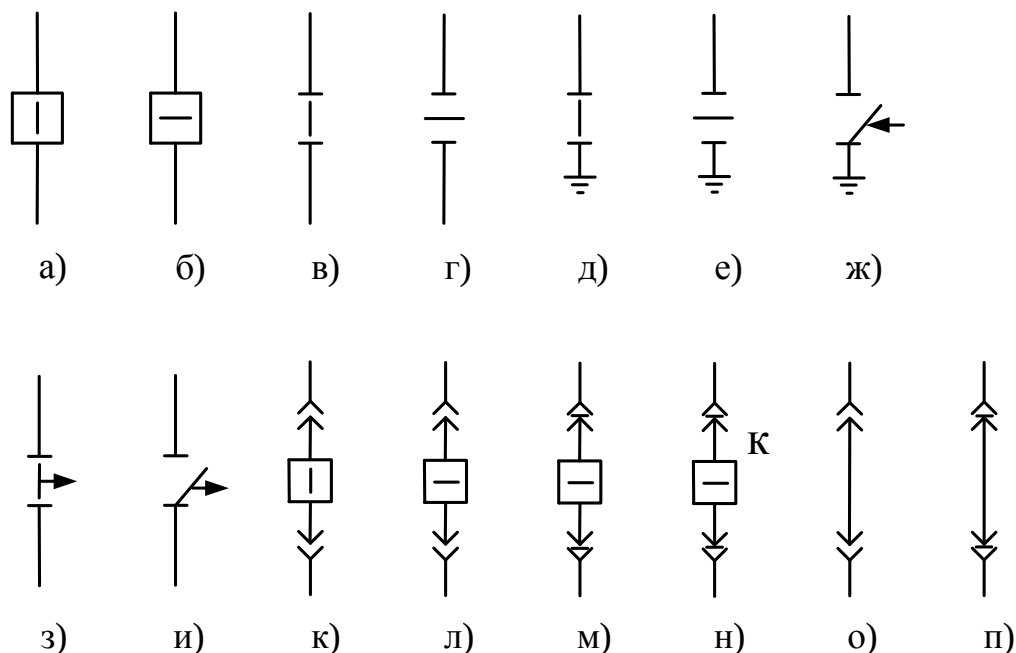


Рис. Условные обозначения коммутационных аппаратов:

а – выключатель (включен); б – выключатель (отключен); в – разъединитель (включен); г – разъединитель (отключен); д – заземляющий нож (включен); е – заземляющий нож (отключен); ж – короткозамыкатель; з – отделитель (включен); и – отделитель (отключен); к – тележка выключателя КРУ в рабочем положении (выключатель включен); л – тележка выключателя КРУ в рабочем положении (выключатель отключен); м – тележка выключателя КРУ в ремонтном положении (выключатель отключен); н – тележка выключателя КРУ в контрольном положении (выключатель отключен); о – перемычка ячейки в рабочем положении (тележка вкачена); п – перемычка ячейки в ремонтном положении (тележка выкачена)

Допускается ведение оперативной схемы на компьютере. Порядок ведения оперативной схемы на компьютере должен быть указан в местной инструкции.

Примерный перечень вопросов вводного инструктажа

1. Общие сведения об организации, характерные особенности производства.
2. Основные положения законодательства об охране труда.
3. Трудовой договор, рабочее время и время отдыха, охрана труда женщин и лиц моложе 21 года. Льготы и компенсации.
4. Правила внутреннего трудового распорядка организации, ответственность за нарушение правил.
5. Проведение работы по охране труда в организации. Ведомственный, государственный надзор и общественный контроль за состоянием охраны труда.
6. Общие правила поведения работающих на территории организации, в производственных и вспомогательных помещениях. Расположение основных цехов, служб, вспомогательных помещений.
7. Основные опасные и вредные производственные факторы, характерные для данного производства. Методы и средства предупреждения несчастных случаев и профессиональных заболеваний: средства коллективной защиты, плакаты, знаки безопасности, сигнализация. Основные требования по предупреждению электротравматизма.
8. Основные требования производственной санитарии и личной гигиены.
9. Средства индивидуальной защиты. Порядок и нормы выдачи, сроки носки.
10. Обстоятельства и причины отдельных характерных несчастных случаев, аварий, пожаров, происшедших на предприятии и других аналогичных производствах из-за нарушений требований безопасности.
11. Порядок расследования и оформления несчастных случаев и профессиональных заболеваний.
12. Пожарная безопасность. Способы и средства предотвращения пожаров, взрывов, аварий. Действие персонала при их возникновении.
13. Первая помощь пострадавшим. Действие работающих при возникновении несчастного случая на участке, в цехе.

**Примерный перечень основных вопросов
первичного инструктажа на рабочем месте**

1. Общие сведения о технологическом процессе и оборудовании на данном рабочем месте, производственном участке, в цехе. Основные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при данном технологическом процессе.

2. Безопасная организация и содержание рабочего места.

3. Опасные зоны машины, механизма, прибора. Средства безопасности оборудования (предохранительные тормозные устройства и ограждения, системы блокировки и сигнализации, знаки безопасности). Требования по предупреждению электротравматизма.

4. Порядок подготовки к работе (проверка исправности оборудования, пусковых приборов, инструмента и приспособлений, блокировок, заземления и других средств защиты).

5. Безопасные приемы и методы работы; действия при возникновении опасной ситуации.

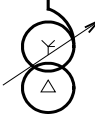
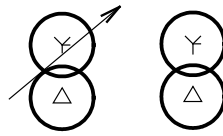
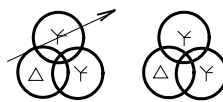
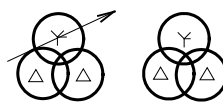
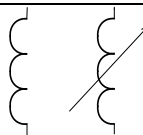
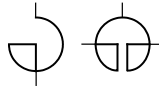
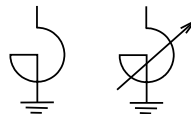
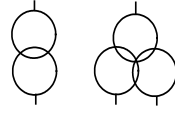
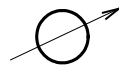
6. Средства индивидуальной защиты на данном рабочем месте и правила пользования ими.

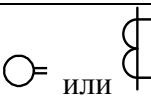
7. Схема безопасного передвижения работающих на территории цеха, участка.

8. Внутрицеховые транспортные и грузоподъемные средства и механизмы. Требования безопасности при погрузочно - разгрузочных работах и транспортировке грузов.

9. Характерные причины аварий, взрывов, пожаров, случаев производственных травм.

Условные обозначения элементов схемы нормального режима

<i>Наименование оборудования или элемента схемы</i>	<i>Отображение</i>
Автотрансформатор 3-х обмоточный	
Трансформатор силовой 2-х обмоточный (с РПН, без РПН)	
Трансформатор силовой 3-х обмоточный (с РПН, без РПН)	
Трансформатор силовой с расщепленной обмоткой (с РПН, без РПН)	
Дугогасящие реакторы: без возможности плавного регулирования и с возможностью плавного регулирования	
Токоограничивающие реакторы: одинарный и двоясанный	
Реакторы шунтирующие: без возможности регулирования и с возможностью регулирования	
Трансформаторы напряжения: 2-х обмоточный и 3-х обмоточный	
Трансформатор вольтодобавочный	
Высокочастотный заградитель линии электропередачи	
Фильтр присоединения	
Конденсатор	

<i>Наименование оборудования или элемента схемы</i>	<i>Отображение</i>
Ограничитель перенапряжений	
Разрядник	
Плавкий предохранитель 6 – 35 кВ	
Генератор	
Синхронный компенсатор	
Батарея статических компенсаторов	
Трансформатор тока	
Кабельная линия	
Контакт *	
Графическое пересечение электрических соединений, не образующее контакт	

* Примечание: данный элемент используется для обозначения места фиксации присоединений к системам (секциям) шин.

Обязательные формы работы с различными категориями работников

№ п/п	Форма работы с персоналом	Категории работников								
		ОП	ОР	ОРП	РНП	РРС	ВП	ДС	ЛП	СМ
1	Подготовка на новой должности (профессии)	+	+	+	-	-	-	-	-	-
2	Обучение безопасным методам производства работ и стажировка	-	-	-	+	-	+	-	-	+
3	Проверка знаний:									
	– правила технической эксплуатации	+	+	+	+	+	-	-	+	-
	– правила пожарной безопасности	+	+	+	+	+	-	-	+	+
	– правила промышленной безопасности (правила и инструкции по обслуживанию объектов поднадзорных ГГТН)	+	+	+	+	+	+	-	+	+
	– правила техники безопасности и инструкций по охране труда	+	+	+	+	+	+	-	+	+
4	Дублирование	+	+	+	-	-	-	-	-	-
5	Контрольные тренировки:									
	– противоаварийные	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	– противопожарные	+	+	+	-	-	-	-	-	-
6	Инструктажи по ТБ и ПБ:									
	– вводный	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	– первичный	+	+	+	+	-	+	-	-	+
	– повторный (периодический)	+	+	+	+	-	+	-	-	-
	– целевой (текущий)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Спецподготовка	+	+	+	-	-	-	-	-	-
8	Занятия по пожарно-техническому минимуму	-	-	-	-	-	-	-	+	+
9	Обучение приемам оказания первой помощи пострадавшим	+	+	+	+	+	+	+	+	-
10	Непрерывное профессиональное для повышения квалификации	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Примечание: Сокращенные обозначения категорий работников:

ОП – оперативный персонал; ОР – оперативные руководители; ОРП – оперативно-ремонтный персонал; РНП – ремонтный и наладочный персонал; РРС – руководящие работники и специалисты; ВП – вспомогательный персонал; ДС – другие специалисты, служащие и рабочие; ЛП – линейный инженерно-технический персонал; СМ – рабочие строительно-монтажных организаций.

Утверждаю
Главный инженер ПО ВЭС
_____ (подпись)
11 января 2011 г.

**Перечень документации для дежурного персонала
подстанции системного значения**

1. Литература

1.1. Межотраслевые Правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изм. и доп.).– М.: НЦ Энос, 2003.– 193 с.

1.2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ. РД 34.20.501-95.

1.3. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий. РД 153-34.0-03-301-00.

1.4. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.

2. Перечни

2.1. Перечень ПС ПО ПЭС простой и наглядной схемой.

2.2. Перечень документации для дежурного персонала ПС.

2.3. Перечень сложных переключений на ПС.

2.4. Перечень ВЛ, находящихся под наведенным напряжением на ПС.

2.5. Перечень опасных мест на ПС.

2.6. Перечень электроустановок до 0,4 кВ, которые допускается тушить под напряжением.

2.7. Перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

2.8. Перечень типовых бланков переключений.

3. Положения

3.1. Положение о порядке вывода из работы и резерва оборудования, находящегося в оперативном управлении и ведении диспетчера ПО ПЭС.

4. Схемы

4.1. Схема нормального режима ПС.

4.2. Схема нормального режима собственных нужд ПС.

4.3. Схема нормального режима сети постоянного тока.

4.4. Оперативная или мнемосхема собственных нужд ПС.

4.5. Оперативная схема сети постоянного тока.

4.6. Схема сети пожарного водоснабжения.

5. Графики, планы
 - 5.1. Графики дежурства персонала.
 - 5.2. Графики (ведомости) ограничения потребителей.
6. Инструкции
 - 6.1. Должностная инструкция электромонтера по обслуживанию оборудования ПС.
 - 6.2. Инструкции по охране труда для электромонтера по обслуживанию оборудования ПС.
 - 6.3. Инструкция по эксплуатации стационарной свинцово-кислотной аккумуляторной батареи типа СК, работающей в режиме постоянного подзаряда.
 - 6.4. Инструкция о мерах пожарной безопасности на ПС.
 - 6.5. Инструкция по взаимоотношению персонала электрических сетей и персонала потребителей при оперативных переключениях.
 - 6.6. Инструкция по оперативному обслуживанию выключателей типа ВМТ-110-220 кВ.
 - 6.7. Инструкция по эксплуатации сооружений аварийных маслооткоков.
 - 6.8. Инструкция по эксплуатации устройств автоматики пожаротушения на ПС.
 - 6.9. Инструкция по эксплуатации автоматической установки пожарной сигнализации на ПС.
 - 6.10. Инструкция по эксплуатации герметичных вводов 110-220 кВ, установленных на ПС.
 - 6.11. Инструкция по эксплуатации негерметичных вводов 110-220 кВ.
 - 6.12. Инструкция по эксплуатации силовых трансформаторов.
 - 6.13. Инструкция по газовой защите трансформаторов.
 - 6.14. Инструкция по эксплуатации ДГК-35 кВ.
 - 6.15. Инструкция по обслуживанию устройств РЗА и эксплуатации электромагнитной блокировки.
 - 6.16. Инструкция по переключениям в электроустановках ПС 220/110/35/10/6 кВ с постоянным током.
 - 6.17. Инструкция по предотвращению и ликвидации аварий в электрической части ПО ПЭС.
 - 6.18. Инструкция по проведению отбора масла на сокращенный химанализ.
 - 6.19. Инструкция по эксплуатации УКВ радиостанции.
 - 6.20. Инструкция о порядке ведения оперативных переговоров и документации на ПС.
 - 6.21. Инструкция по действиям дежурного диспетчера ОДС ПЭС при замыкании на «землю» в сети 35 кВ.
 - 6.22. Инструкция по эксплуатации агрегата бесперебойного питания АБП-6,3 кВт.

6.23. Инструкция по оперативному обслуживанию и эксплуатации моторных приводов разъединителей 220 кВ.

6.24. Инструкция по эксплуатации выпрямительного агрегата типа ВА3П.

6.25. Инструкция по эксплуатации дистиллятора ДЭ-10.

6.26. Инструкция по регулированию напряжения в распределительных электрических сетях.

6.27. Инструкция по измерениям изоляционных характеристик под рабочим напряжением (контроль изоляции под напряжением).

7. Журналы

7.1. Оперативный журнал ПС.

7.2. Журнал дефектов и неполадок с оборудованием.

7.3. Журнал релейной защиты.

7.4. Журнал телефонограмм.

7.5. Журнал учета отключений КЗ МВ.

7.6. Журнал высоковольтных испытаний оборудования.

7.7. Журнал по оборудованию АБ.

7.8. Журнал заявок на отключение и ремонт оборудования ПС.

7.9. Журнал учета работ по нарядам и распоряжениям.

7.10. Журнал контроля работы вводов трансформаторов.

7.11. Журнал регистрации нагрузок при ограничениях потребителей.

8. Образцы ведения документации.

8.1. Образец ведения оперативного журнала.

8.2. Образец ведения журнала учета отключений КЗ МВ.

9. Списки

9.1. Список лиц, ответственных за безопасное производство работ на ПС ПО.

9.2. Список ответственных лиц потребителей.

10. Прочая документация

10.1. Карты уставок релейной защиты и автоматики.

10.2. Оперативной карточки пожаротушения.

10.3. Чистые и типовые бланки переключений, согласно утвержденного перечня.

10.4. Бланки нарядов

10.5. Папка для хранения действующих нарядов.

10.6. Папка для хранения использованных нарядов и бланков переключений.

10.7. Табель оснащенности ПС первичными средствами пожаротушения.

10.8. Табель оснащенности ПС защитными средствами.

10.9. Маршрут осмотра оборудования ПС.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
1. Структура энергетики и оперативно-диспетчерское управление.....	5
1.1. Формирование Единой энергосистемы	5
1.2. История формирования энергосистемы Вологодской области	6
1.3. Структуры распределения электроэнергии ЕЭС.....	9
1.4. Оперативно-диспетчерское управление энергетикой.....	12
Контрольные вопросы.....	15
2. Порядок ведения оперативных переговоров	
оперативным персоналом	16
2.1. Термины и применяемые сокращения	16
2.2. Общие положения.....	19
2.3. Принципы ведения оперативных переговоров.....	20
2.4. Оперативные переговоры при изменении эксплуатационного состояния объектов.....	22
2.5. Оперативные переговоры при предотвращении развития и ликвидации нарушений нормального режима	24
2.6. Оперативные переговоры при введении графиков ограничения потребления и временного отключения электрической энергии мощности).....	26
Контрольные вопросы.....	26
3. Порядок ведения оперативной документации	27
3.1. Допустимые сокращения	27
3.2. Обеспеченность энергообъектов оперативной документацией и техническими средствами.....	29
3.3. Порядок ведения оперативного журнала	32
3.4. Порядок ведения журнала распоряжений.....	34
3.5. Порядок ведения журнала заявок	35
3.6. Порядок ведения журнала дефектов и неполадок с оборудованием	36
Контрольные вопросы.....	37
4. Производство оперативных переключений в распределительных сетевых компаниях.....	37
4.1. Общая часть.....	37
4.2. Управление электрооборудованием	39
4.3. Оперативное обслуживание	41
4.4. Распоряжение о производстве оперативных переключений	42
4.5. Общие положения о переключениях	44

4.6. Бланки переключений	45
Контрольные вопросы	48
5. Выполнение оперативных переключений	49
5.1. Выполнение оперативных переключений двумя лицами и единолично	49
5.2. Выполнение операций с коммутационными аппаратами.....	52
5.3. Переключения в схемах РЗА и автоматики	61
5.4. Переключения при ликвидации технологических нарушений.....	62
5.5. Переключения при вводе в работу нового оборудования и проведение испытаний	62
5.6. Снятие оперативного тока с выключателя.....	62
5.7. Проверка положения коммутационных аппаратов	63
5.8. Операции с оперативной блокировкой.....	64
Контрольные вопросы	65
6. Порядок оформления схем электрических соединений нормального режима	66
6.1. Термины и определения	66
6.2. Общие положения.....	66
6.3. Порядок ведения оперативных схем подстанций.....	67
6.4. Требования к изображению нормальных схем подстанций.....	67
6.5. Требования к графическому редактору и размерам нормальных схем подстанций	69
6.6. Порядок построения наносимых на нормальную схему подстанции диспетчерских наименований ЛЭП, относящихся к объектам диспетчеризации	70
6.7. Требования к нанесению надписей у элементов нормальных схем подстанций	71
Контрольные вопросы	71
7. Работа с энергетическим персоналом	72
7.1. Работы с персоналом в организациях электроэнергетики.....	72
7.2. Термины и определения	72
7.3. Обязанности и ответственность	74
7.4. Общие положения.....	74
7.5. Организационные требования	77
7.6. Подготовка по новой должности.....	78
7.7. Стажировка.....	79
7.8. Проверка знаний норм и правил	79
7.9. Дублирование	83
7.10. Допуск к самостоятельной работе	84

7.11. Инструктажи по безопасности труда.....	86
7.12. Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки	89
7.13. Специальная подготовка.....	89
7.14. Повышение квалификации	90
7.15. Обходы и осмотры рабочих мест.....	91
Контрольные вопросы.....	91
8. Разработка должностной инструкции руководящего оперативного персонала в смене производственного отделения электрических сетей.....	92
8.1. Общие положения.....	92
8.2. Должностные обязанности	94
8.3. Права	95
8.4. Ответственность	96
Контрольные вопросы.....	96
Библиографический список.....	97
Приложения.....	98

Учебное издание

Николай Петрович Скрябин
Николай Дмитриевич Поздеев
Александр Николаевич Алюнов

**Оперативное управление распределительными
электрическими сетями**

Учебное пособие

Редактор – И.Т. Куликова

Подписано в печать 20.06.2011. Формат 60 × 90/16
Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл.-п.л. 7,7. Тираж 30 экз. Заказ №

Отпечатано: РИО, ВоГТУ 160000, г. Вологда, ул. Ленина, 15

