

**Министерство образования Российской Федерации
Российский химико-технологический университет
им. Д.И.Менделеева**

Новомосковский институт

Учебное издание

Организация работ в электроустановках
Методические указания
по курсу “Эксплуатация систем электроснабжения”

Составители: Ползиков Михаил Николаевич
Сенчук Алексей Борисович

Редактор: Т.П.Бабокина

Лицензия ЛР №020714 от 02.02.98

Подписано в печать . Формат 60x84¹/₁₆. Бумага
типографская №2. Отпечатано на ризографе. Усл.печ.л. 2,42, уч-
изд.л. 1,01. Тираж 100 экз. Заказ №

Российский химико-технологический университет
им. Д.И.Менделеева

Новомосковский институт. Издательский центр
Адрес университета: 125047, Москва, Миусская пл., 9
Адрес института: 301670, Новомосковск, Тульской обл.,
ул.Дружбы, 8.

Организация работ в электроустановках

Методические указания
по курсу “Эксплуатация систем электроснабжения”

Новомосковск 2001

УДК 621.318
ББК 31.27-05
П 149

Оглавление

Рецензенты:
кандидат технических наук, доцент, НИ РХТУ
Ошурков М.Г.,
кандидат технических наук, заместитель начальника
электроцеха НАК “Азот”
Рисберг Ю.Р.

Составители: М.Н.Ползиков, А.Б.Сенчук

П149 **Организация работ в электроустановках:**
Методические указания по курсу “Эксплуатация систем
электроснабжения” /РХТУ им. Д.И.Менделеева,
Новомосковский ин-т; Сост.: М.Н.Ползиков, А.Б.Сенчук.
Новомосковск, 2001. 36 с.

Данные методические указания содержат теоретические
сведения по организации работ в электроустановках, а также
задание к контрольной и лабораторной работам.

Методические указания предназначены для студентов
заочной формы обучения специальности 10.04
“Электроснабжение”.

Табл. 7. Ил. 4. Библиогр. 3 назв.

УДК 621.318
ББК 31.27-05

Предисловие.....	3
Введение.....	3
1. Категории электротехнического персонала.....	4
2. Категории работ в электроустановках.....	5
3. Наряд, распоряжение, текущая эксплуатация.....	6
4. Порядок выдачи и оформления наряда.....	9
4.1. Порядок выдачи наряда.....	9
4.2. Форма наряда.....	10
4.3. Указания по заполнению наряда-допуска.....	12
5. Допуск бригады к работе по наряду.....	17
6. Производство работ по наряду.....	18
7. Производство работ по распоряжению.....	19
8. Оперативные переключения в электроустановках.....	21
8.1. Организация оперативных переключений.....	21
8.2. Форма бланка переключений.....	23
8.3. Указания по заполнению бланка переключений.....	24
9. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.....	24
9.1. Производство отключений.....	25
9.2. Вывешивание плакатов безопасности, ограждение рабочего места.....	26
9.3. Проверка отсутствия напряжения.....	26
9.4. Заземление токоведущих частей.....	27
10. Задание на контрольную работу.....	29
11. Лабораторная работа “Выполнение оперативных переключений в электроустановках”.....	32
11.1. Варианты заданий к работе.....	32
11.2. Порядок выполнения работы.....	33
11.3. Контрольные вопросы.....	33
Библиографический список.....	34

Библиографический список

1. Федоров А.А., Попов Ю.П. Эксплуатация электрооборудования промышленных предприятий. Учебное пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1986.- 280 с.
2. Правила эксплуатации электроустановок потребителей/М-во топлива и энергетики РФ, РАО “ЕЭС России”: 5-е изд, перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1997.- 280 с.
3. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок/М-во топлива и энергетики РФ, РАО “ЕЭС России”: 4-е изд, перераб. и доп.- М.: Энергоатомиздат, 1994.- 144 с.

Предисловие

Целью методических указаний является изучение теоретических положений и получение практических навыков по оформлению оперативной документации электрохозяйства. Методические указания соответствуют рабочей программе вновь вводимого курса и предназначены для выполнения контрольной и лабораторной работ студентами заочной формы обучения.

Введение

Проведение эксплуатационных и ремонтных работ в электроустановках возможно только при строгом соблюдении Правил устройства электроустановок, Правил эксплуатации электроустановок, Правил техники безопасности и местных нормативных документов. Выполнение мер безопасности и правильная организация труда электротехнического персонала позволяют избежать аварийных ситуаций на электрооборудовании и несчастных случаев с людьми.

Важную роль при производстве работ в электроустановках играет четкое разграничение полномочий и обязанностей руководящего персонала электрохозяйства и правильное ведение технической документации, на основании которой производится организация рабочего места и выполнение допуска к работе. К таким документам, в частности, относятся наряд-допуск на проведение работ в электроустановках и бланк оперативных переключений. Правильное заполнение этих документов позволяет разграничить обязанности персонала всех категорий, привлекаемого к работам, и определить последовательность действий, выполняемых при организации работ.

1. Категории электротехнического персонала

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять специально подготовленный электротехнический персонал.

Электротехнический персонал предприятия подразделяется на:

1) административно-технический, организующий и принимающий непосредственное участие в оперативных переключениях, ремонтных, монтажных и наладочных работах в электроустановках; этот персонал имеет права оперативного, ремонтного или оперативно-ремонтного. К такому персоналу относятся начальники предприятий, служб, цехов, лабораторий и участков, их заместители, а также инженерно-технические работники электрохозяйства.

2) оперативный, осуществляющий оперативное управление электрохозяйством предприятия, цеха, а также оперативное обслуживание электроустановок (осмотр, проведение работ по текущей эксплуатации, проведение оперативных переключений, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими). К ним относятся диспетчеры, дежурные инженеры и техники, начальники смен.

3) ремонтный, выполняющий все виды работ по ремонту, реконструкции и монтажу электрооборудования. К этой категории относятся инженеры, техники, мастера, рабочие, персонал электролабораторий.

4) оперативно-ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для выполнения оперативных работ на закрепленных за ним электроустановках.

До назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу, а также при перерыве в работе свыше 1 года персонал обязан пройти производственное обучение на новом месте работы.

По окончании обучения персонал проходит проверку знаний и ему присваивается соответствующая группа по электробезопасности.

11.2. Порядок выполнения работы

Для допуска к работе в протоколе необходимо иметь:

- 1) цель работы;
- 2) схему подстанции с соответствующим своему варианту положением коммутационной аппаратуры;
- 3) порядок выполнения оперативных переключений.

Для выполнения работы необходимо:

- 1) загрузить программу оперативных переключений;
- 2) загрузить схему, соответствующую своему варианту;
- 3) произвести переключения для выполнения задания;
- 4) после проверки преподавателем правильности выполненных переключений создать бланк переключений и распечатать его на принтере;
- 5) выйти из программы оперативных переключений;
- 6) сделать вывод по работе.

11.3. Контрольные вопросы

1. Кто имеет право выполнять оперативные переключения?
2. Назовите технические мероприятия, выполняемые при оперативных переключениях.
3. В каких случаях допускается производить отключения разъединителями?
4. Когда и где вывешиваются плакаты безопасности?
5. Каким образом проводится проверка отсутствия напряжения на токоведущих частях?
6. Кто имеет право проводить проверку отсутствия напряжения?
7. Расскажите порядок наложения заземлений.

11. Лабораторная работа

Выполнение оперативных переключений в электроустановках

Продолжительность работы 4 часа
Самостоятельная подготовка 3 часа

Цель работы: изучение технических требований и последовательности выполнения операций при производстве оперативных переключений в схемах электроснабжения.

11.1. Варианты заданий к работе

В соответствии с номером бригады в журнале по таблице 11.1 выбрать имя файла со схемой и задание. Исходное состояние схемы подстанции (рис.10.1): Q6 отключен, остальные аппараты включены, АВР включено.

Таблица 11.1

Исходные данные для лабораторной работы

№ вар.	Имя файла со схемой	Задание
1	shema1.shm	Вывести в ремонт трансформатор Т2
2	shema2.shm	Вывести в ремонт выключатель Q3
3	shema3.shm	Вывести в ремонт выключатель Q5
4	shema4.shm	Вывести в ремонт фидер Ф2
5	shema5.shm	Вывести в ремонт выключатель Q6
6	shema6.shm	Вывести в ремонт II секцию шин
7	shema7.shm	Вывести в ремонт выключатель Q1

Для получения I группы достаточно пройти инструктаж по технике безопасности.

Для получения II-V групп персонал обязан знать Правила технической эксплуатации (ПТЭ), Правила техники безопасности (ПТБ), Правила устройства электроустановок (ПУЭ), уметь оказывать первую помощь пострадавшему. Кроме того, для IV и V групп необходимо знать компоновку электроустановок и уметь организовывать безопасное проведение работ.

2. Категории работ в электроустановках

В зависимости от сложности работы в электроустановках делятся на 4 категории:

1) Работа с полным снятием напряжения проводится в электроустановке, где со всех токоведущих частей снято напряжение и вход в соседнюю электроустановку, находящуюся под напряжением, закрыт;

2) Работа с частичным снятием напряжения проводится на электроустановке, где напряжение снято только с тех частей, где будет выполняться работа и вход в соседнюю электроустановку под напряжением открыт;

3) Работа на токоведущих частях под напряжением выполняется с применением средств защиты;

4) Работа вдали от токоведущих частей под напряжением выполняется за постоянными ограждениями.

Первые 3 категории работ выполняются только по наряду. Последняя категория выполняется по устному распоряжению или в порядке текущей эксплуатации дежурным персоналом.

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работы в электроустановках, являются:

а) оформление работы нарядом-допуском или распоряжением;

б) допуск к работе;

в) надзор во время работы;

г) оформление перерыва в работе, переводов на другое рабочее место, окончания работы.

3. Наряд, распоряжение, текущая эксплуатация

Работа в электроустановках производится по наряду, распоряжению, в порядке текущей эксплуатации.

Наряд - это задание на безопасное производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия безопасного проведения, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность выполнения работы.

По наряду производятся все работы по обслуживанию электроустановок. Работы могут выполняться со снятием напряжения, без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них.

Распоряжение - это задание на производство работы, определяющее ее содержание, место, время, меры безопасности и лиц, которым поручено ее выполнение. Распоряжение может быть передано непосредственно или с помощью средств связи с последующей записью в оперативном журнале.

Распоряжение имеет разовый характер; срок его действия зависит от продолжительности рабочего дня исполнителей.

Текущая эксплуатация - это самостоятельное проведение работ оперативным персоналом на закрепленном за ним участке в течение одной смены.

Ответственными за безопасность работ являются:

- а) лицо, выдающее наряд, отдающее распоряжение (начальник цеха или участка);
- б) допускающий (лицо из оперативного персонала);
- в) ответственный руководитель работ (мастер участка);
- г) производитель работ (бригадир);

Таблица 10.1

Задание на выполнение оперативных переключений

Предпоследняя цифра шифра зачетной книжки	Задание
1	Вывести в ремонт трансформатор Т1
2	Вывести в ремонт трансформатор Т2
3	Вывести в ремонт выключатель Q1
4	Вывести в ремонт выключатель Q3
5	Вывести в ремонт выключатель Q4
6	Вывести в ремонт выключатель Q5
7	Вывести в ремонт выключатель Q6
8	Вывести в ремонт I секцию шин
9	Вывести в ремонт II секцию шин
0	Вывести в ремонт фидер Ф2

Таблица 10.2

Исходное состояние схемы подстанции

Последняя цифра шифра зачетной книжки	Исходное состояние схемы
1	Отключены Q1, QS3, Q6
2	Отключены Q3, QS6
3	Отключены Q5, QS10
4	Отключены Q2, QS5
5	Отключены Q6, Q8, QS12
6	Отключены Q4, QS7
7	Отключены Q3, QS6, Q5, QS10
8	Отключены QS1, Q6
9	Отключены QS4, Q6
0	Отключены Q2, QS5, Q4, QS7

Список электротехнического персонала:

Иванов И.И. (V гр.) - диспетчер; Сидоров С.С. (V гр.) - начальник смены электроцеха; Петров П.П. (V гр.) - мастер смены электроцеха; Орлов О.О. (III гр.), Павлов П.П. (III гр.) - члены ремонтной бригады; Семенов С.С. (IV гр.) - дежурный на подстанции.

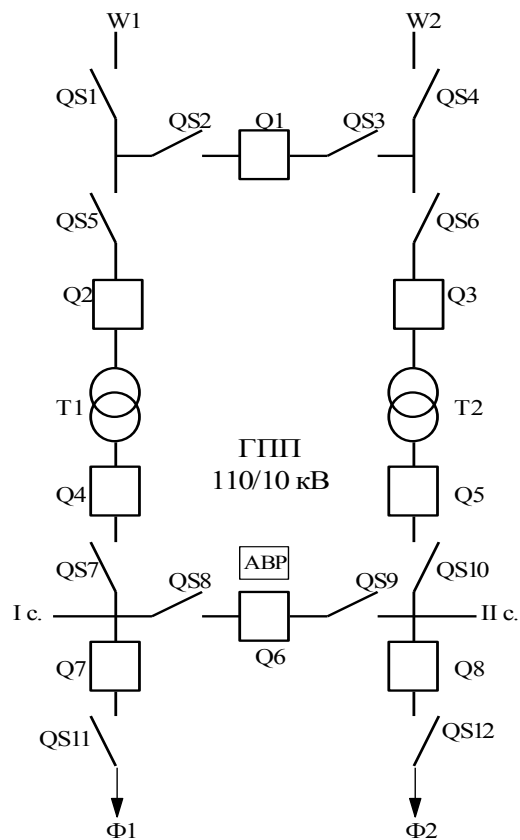


Рис. 10.1. Схема ГПП

д) наблюдающий (если работу в ЭУ проводит неэлектротехнический персонал);

е) члены бригады (ремонтный персонал).

Лицо, выдающее наряд или отдающее распоряжение, устанавливает необходимость и объем работы.

Оно также отвечает за безопасное ее выполнение, достаточность квалификации ответственного руководителя, производителя работ или наблюдающего (а также членов бригады, если он определяет состав бригады вместо ответственного руководителя).

Право выдачи нарядов и распоряжений предоставляется лицам из электротехнического персонала предприятия, уполномоченным на это распоряжением лица, ответственного за электрохозяйство предприятия (организации). На каждом предприятии составляется список лиц, ответственных за электрохозяйство. Это главный энергетик, энергетика цехов, начальник электроцеха, а также их заместители. Также составляется список лиц, имеющих право выдавать наряды. Это лица, ответственные за электрохозяйство, а также некоторые лица из оперативного персонала.

Лицо, выдающее наряд, должно иметь группу по электробезопасности не ниже V в электроустановках напряжением выше 1000 В и не ниже IV в установках напряжением до 1000 В.

Допускающий - ответственное лицо из оперативного персонала. Он несет ответственность:

а) за правильность выполнения мер безопасности;

б) за правильность допуска к работе, приемку рабочего места по окончании работы с оформлением в нарядах и журналах.

При возникновении сомнения в возможности безопасного выполнения работы по данному наряду, распоряжению или в достаточности и правильности указанных в наряде мер по подготовке рабочего места эта подготовка должна быть прекращена.

Допускающий должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV при работе в электроустановках напряжением выше 1000 В и не ниже III - в установках до 1000 В.

Ответственный руководитель отвечает за численный состав бригады и за достаточность квалификации лиц в бригаде. Он также отвечает за правильную подготовку рабочего места и достаточность выполненных мер безопасности.

Ответственному руководителю запрещается принимать непосредственное участие в работе по нарядам, кроме случаев, когда он совмещает обязанности ответственного руководителя и производителя работ.

Ответственными руководителями назначаются инженеры, техники и мастера, имеющие группу по электробезопасности V.

Ответственный руководитель, как правило, не назначается при работах, выполняемых со снятием напряжения, а также вдали от токоведущих частей под напряжением.

Производитель работ, принимая рабочее место от допускающего, отвечает за правильность его подготовки и за выполнение необходимых мер безопасности.

Производитель работ обязан проинструктировать бригаду о мерах безопасности, которые необходимо соблюдать при работе.

Производитель работ соблюдает ПТЭ и ПТБ сам и отвечает за их соблюдение членами его бригады, следит за исправностью инструмента, такелажа и другой ремонтной оснастки. Производитель работ обязан также следить за тем, чтобы установленные на месте работы ограждения, плакаты, заземления не снимались и не переставлялись.

Производитель работ, выполняемых по наряду в электроустановках напряжением выше 1000 В, должен иметь группу по электробезопасности не ниже IV, в установках до 1000 В - группу не ниже III. Производитель работ,

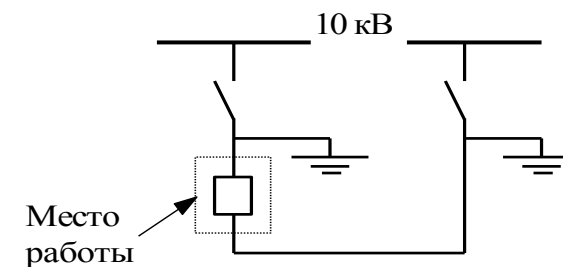


Рис.9.3. Заземление при работе на секционном выключателе

ВЛ напряжением выше 1000 В заземляются во всех РУ и у секционирующих коммутационных аппаратов, где отключена линия.

На ВЛ напряжением 6-20 кВ заземления накладываются на опорах, имеющих заземляющие контуры.

Для ВЛ напряжением до 1000 В достаточно наложить заземление только на рабочем месте.

Наложение и снятие переносных заземлений, включение и отключение заземляющих ножей должно отражаться на оперативной схеме, в оперативном журнале и в наряде.

10. Задание на контрольную работу

В контрольной работе необходимо заполнить бланк наряда-допуска и бланк оперативных переключений в соответствии со своим заданием. Задание и исходное состояние схемы выбирается в зависимости от последних двух цифр шифра зачетной книжки по таблицам 10.1 и 10.2. Схема подстанции представлена на рисунке 10.1.

Исходные данные:

Подстанция находится на балансе электроцеха механического завода. Дата и время работ соответствуют дате и времени выполнения контрольной работы.

Операции по наложению и снятию переносных заземлений выполняются в диэлектрических перчатках с применением в электроустановках напряжением выше 1000 В изолирующей штанги.

Заземление дополнительно накладывается в тех случаях, когда токоведущие части могут оказаться под наведенным напряжением.

Наложение заземлений не требуется при работе на электрооборудовании, если от него со всех сторон отсоединены шины, провода и кабели. При этом фазы кабеля должны быть закорочены и заземлены.

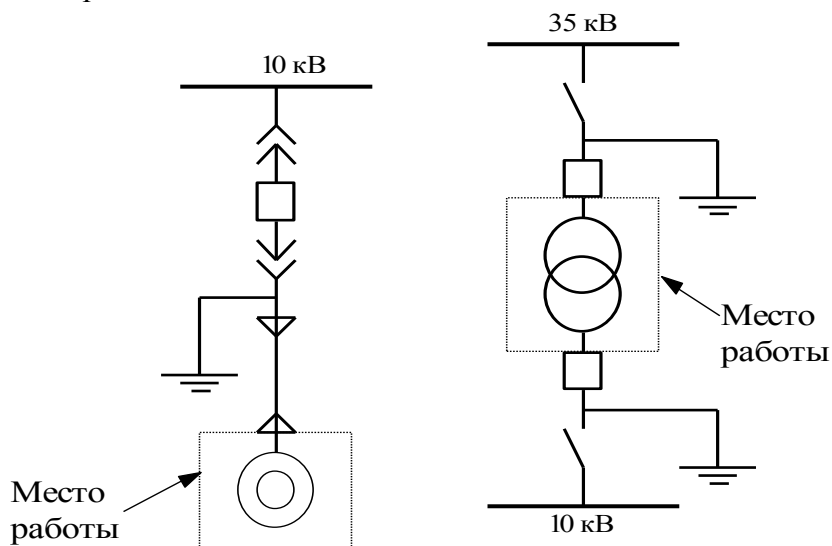


Рис.9.1. Заземление при работе на электродвигателе

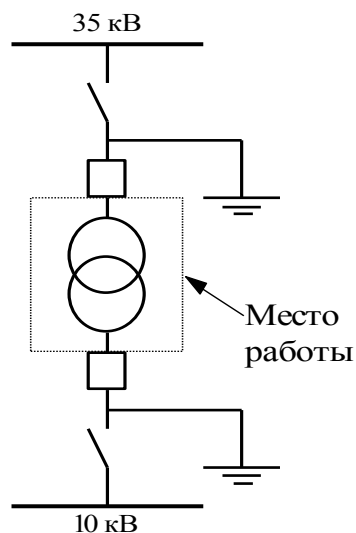


Рис.9.2. Заземление при работе на силовом трансформаторе

выполняемых по распоряжению во всех электроустановках, должен иметь группу не ниже III.

Наблюдающий назначается для надзора за бригадами строительных рабочих, разнорабочих, такелажников и других лиц из неэлектротехнического персонала при выполнении ими работы в электроустановках по нарядам или распоряжениям.

Наблюдающий контролирует наличие установленных на месте работы заземлений, ограждений, плакатов, запирающих устройств и отвечает за безопасность членов бригады от поражения электрическим током электроустановки.

Наблюдающему запрещается совмещать надзор с выполнением какой-либо работы и оставлять бригаду без надзора во время работы. Наблюдающими назначаются лица с группой по электробезопасности не ниже III.

Допускается одному лицу совмещать обязанности двух лиц из числа следующих: а) выдающего наряд; б) ответственного руководителя; в) производителя работ.

4. Порядок выдачи и оформления наряда

4.1. Порядок выдачи наряда

Состав бригады определяет ответственный руководитель или лицо, выдающее наряд (если ответственный руководитель не назначается).

При работе по наряду бригада должна состоять не менее чем из 2 человек: производителя работ и члена бригады.

Наряд выдается оперативному персоналу непосредственно перед началом подготовки рабочего места (до начала работы бригады). Выдавать наряд накануне проведения работ не разрешается.

Допускается передача наряда по телефону лицом, выдающим наряд, старшему лицу из оперативного персонала данного объекта или ответственному руководителю.

Наряд выдается на руки производителю работ.

Перечень всех работ в наряде не требуется - достаточно указать основные. В наряде можно не записывать фамилии работающих в бригаде, следует указать лишь их число.

При расширении рабочего места или изменении числа рабочих мест должен выдаваться новый наряд.

4.2. Форма наряда

Лицевая сторона наряда

Для работ в электроустановках

Предприятие _____

Подразделение _____

НАРЯД-ДОПУСК № _____

Руководителю работ _____ допускающему _____

производителю работ _____ наблюдающему _____

с членами бригады _____

поручается _____

Работу начать: дата _____ время _____

Работу закончить: дата _____ время _____

Таблица 4.1

Меры по подготовке рабочих мест

Наименование электроустановок, в которых нужно провести отключения и установить заземления	Что должно быть отключено и где заземлено
1	2

Отдельные указания _____

изготовления. Перед использованием указатель напряжения проверяется приближением его к токоведущим частям под напряжением.

В электроустановках напряжением 35 кВ и выше для проверки отсутствия напряжения можно также пользоваться изолирующей штангой, прикасаясь ею несколько раз к токоведущим частям. Признаком отсутствия напряжения является отсутствие искрения и потрескивания.

В ОРУ напряжением до 220 кВ проверять отсутствие напряжения указателем напряжения или штангой допускается только в сухую погоду. В сырую погоду отсутствие напряжения допускается проверять тщательным прослеживанием схемы в натуре. В этом случае отсутствие напряжения на отходящей линии подтверждается оперативным персоналом или диспетчером.

Если при проверке схемы будет замечено коронирование на ошиновке или оборудовании, свидетельствующее о наличии на них напряжения, или будут замечены искры между контактами линейного разъединителя при его отключении, свидетельствующие о наличии напряжения на линии, то схему нужно проверить повторно, а свои замечания о состоянии линии сообщить оперативному персоналу или диспетчеру.

Проверять отсутствие напряжения в электроустановках подстанций и в РУ разрешается лицу из оперативного персонала с группой по электробезопасности не ниже IV в электроустановках напряжением выше 1000 В и с группой III - в установках до 1000 В.

9.4. Заземление токоведущих частей

Накладывать заземления на токоведущие части необходимо непосредственно после проверки отсутствия напряжения. Переносные заземления сначала нужно присоединить к земле, а затем наложить на токоведущие части. Снимать их следует в обратной последовательности.

9.2. Вывешивание плакатов безопасности, ограждение рабочего места

Плакаты безопасности делятся на 3 группы: запрещающие, предостерегающие, разрешающие.

Непосредственно после проведения необходимых отключений на приводах разъединителей, отделителей и выключателей нагрузки напряжением выше 1000 В, на ключах и кнопках дистанционного управления ими, на коммутационной аппаратуре напряжением до 1000 В, должны быть вывешены запрещающие плакаты “Не включать. Работают люди”.

У разъединителей, управляемых оперативной штангой, плакаты вывешиваются на ограждениях, а у разъединителей с полюсным приводом - на приводе каждого полюса.

На клапанах, закрывающих доступ воздуха в пневматические приводы разъединителей, вывешивается плакат “Не открывать. Работают люди”.

После заземления отключенных частей выставляются временные ограждения рабочего места.

На временных ограждениях должны быть укреплены предостерегающие плакаты “Стой. Напряжение”.

На стационарных лестницах и конструкциях, по которым разрешено подниматься, должен быть вывешен разрешающий плакат “Влезать здесь”.

В электроустановках на всех подготовленных рабочих местах после наложения заземления и ограждения рабочего места должен быть вывешен разрешающий плакат “Работать здесь”.

Все плакаты вывешиваются и снимаются только по распоряжению оперативного персонала.

9.3. Проверка отсутствия напряжения

В электроустановках проверять отсутствие напряжения необходимо указателем напряжения заводского

Наряд выдал: дата _____ время _____

подпись _____ фамилия _____

Наряд продлил по: дата _____ время _____

подпись _____ фамилия _____

дата _____ время _____

Таблица 4.2

Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск

Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск выдал (должность, фамилия или подпись)	Дата, время	Подпись работника, получившего на подготовку рабочих мест и на допуск
1	2	3

Оборотная сторона наряда

Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались: _____

Допускающий _____ (подпись) Руководитель (производитель работ

или наблюдающий) _____ (подпись)

Таблица 4.3

Ежедневный допуск к работе и ее окончание

Бригада проинструктирована и допущена на подготовленное рабочее место				Работа закончена, бригада удалена	
Наименование рабочего места	Дата, время	Подписи		Дата, время	Подпись производителя работ (наблюдающего)
		допускающего	производителя работ (наблюдающего)		
1	2	3	4	5	6

Таблица 4.4

Изменения в составе бригады

Введен в бригаду (фамилия, инициалы, группа)	Выведен из бригады (фамилия, инициалы, группа)	Дата, время	Разрешил (подпись)
1	2	3	4

Работа полностью закончена, бригада удалена, заземления, установленные бригадой, сняты, сообщено (кому) _____ (должность)

_____ (фамилия)

Дата _____ время _____

Производитель работ _____ (подпись)

Руководитель работ _____ (подпись)

4.3. Указания по заполнению наряда-допуска

1. Записи в наряде должны быть разборчивыми. Заполнение наряда карандашом и исправление текста запрещаются.

2. Система нумерации нарядов устанавливается лицом, ответственным за электрохозяйство предприятия.

3. В строке “дата” указываются число, месяц и две последние цифры, обозначающие год, например 02.11.81, 24.04.85.

4. Вместе с фамилиями лиц, указываемых в наряде, вписываются их инициалы и группа по электробезопасности.

5. В наряде должны указываться диспетчерские наименования электроустановок, присоединений, оборудования.

6. В случае недостатка строк в таблицах или тексте наряда разрешается прикладывать к нему дополнительный

2) на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационной аппаратурой вывешены запрещающие плакаты;

3) проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, на которых должно быть наложено заземление;

4) наложено заземление;

5) вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

9.1. Производство отключений

На месте производства работ со снятием напряжения в электроустановках напряжением выше 1000 В должны быть отключены:

а) токоведущие части, на которых будет производиться работа;

б) неогражденные токоведущие части, к которым возможно приближение людей.

В электроустановках напряжением выше 1000 В с каждой стороны, откуда может быть подано напряжение на место работы, должен быть видимым разрыв, образованный отсоединением или снятием шин и проводов, отключением разъединителей, снятием предохранителей. Для предотвращения ошибочного включения разъединителей предусматриваются блокировки, не позволяющие одновременно включать силовые и заземляющие ножи, ручные приводы запираются на замок. Если привод дистанционный, отключаются цепи управления.

Трансформаторы напряжения и силовые трансформаторы, связанные с выделенным для производства работ участком электроустановки, должны быть отключены также со стороны напряжения до 1000 В, чтобы исключить обратную трансформацию.

8.3. Указания по заполнению бланка переключений

Исправления в бланке переключений не допускаются.

В графах “Начало” и “Конец” указываются время начала и время окончания переключений.

В графе “Задание” указывается задание на ремонтные работы в электроустановке.

В графе “Последовательность переключений” записывается порядок выполнения оперативных переключений в точной их последовательности с указанием наименования отключаемых или включаемых электроустановок. Также должны быть указаны проверка отсутствия напряжения на отключенных частях, места наложения заземления, места установки плакатов и ограждений.

В графе “Диспетчер” указываются фамилия, инициалы и подпись диспетчера предприятия.

В графе “Переключения производит” указываются фамилия, инициалы и подпись дежурного на подстанции или лица из оперативно-ремонтного персонала, выполняющего переключения.

В графе “Переключения контролирует” указываются фамилия, инициалы и подпись ответственного руководителя работ. Если ответственный руководитель не назначался, за него расписывается производитель работ.

9. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках

Для подготовки рабочего места при работах со снятием напряжения должны быть выполнены в указанном порядке следующие технические мероприятия:

1) произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения к месту работы;

бланк наряда под тем же номером за подписью выдающего наряд.

Лицевая сторона наряда

7. В строке “Подразделение” указывается структурное подразделение предприятия (цех, служба, участок), в электроустановках которого предстоят работы.

8. В строке “Ответственному руководителю работ” указывается фамилия, инициалы и группа руководителя работ.

Если ответственный руководитель работ не назначается, в строке пишется “не назначается”.

9. В строке “Допускающему” указывается фамилия допускающего из оперативно-ремонтного персонала или производителя работ из ремонтного персонала, совмещающего обязанности допускающего.

Для электроустановок, где допускающим является дежурный, в строке записывается “дежурному” без указания фамилии.

10. В строках “с членами бригады” указывается пофамильно состав бригады, кроме производителя работ или наблюдающего.

11. В строках “поручается” указываются наименования электроустановок и присоединений, где предстоит работать, содержание работы:

* для электроустановок электростанций, подстанций и КЛ указывается наименование электроустановки и ее присоединений, в которых предстоит работать, содержание работы, например: подстанция Химическая, ОРУ 220 кВ, шиносоединительный выключатель, замена вводов.

* для ВЛ указываются наименование линии и граница участка, где предстоит работать (номера опор, на которых или между которыми, включая их, будет производиться работа, отдельные пролеты, например: пролет между концевой опорой и порталом ОРУ), а также содержание работы, например: ВЛ 220 кВ НГРЭС-Химическая, опоры

№20-30, перетяжка проводов. Для многоцепной ВЛ указывается также наименование цепи, а при пофазном ремонте и расположение фазы на опоре.

12. В строках “Работу начать” и “Работу закончить” указываются дата и время начала и окончания работы по данному наряду.

13. При работе в электроустановках подстанций и на КЛ в табл. 4.1 указываются:

в графе 1 - наименование электроустановок, в которых необходимо произвести отключения и наложить заземления;

в графе 2 - наименования (обозначения) коммутационных аппаратов, которые должны быть отключены, и места, где должны быть наложены заземления, установлены ограждения, вывешены плакаты.

14. При работе на ВЛ в табл. 4.1 указываются:

в графе 1 - наименование линий, цепей, проводов, записанные в строке “поручается”, а также наименование других ВЛ или цепей, подлежащих отключению и заземлению в связи с выполнением работ на ремонтируемой ВЛ или цепи;

в графе 2 - для ВЛ, отключаемых и заземляемых допускающим, -наименования коммутационных аппаратов в РУ и на самой ВЛ, которые должны быть им отключены, и места наложения заземления.

В случае наложения заземлений на опорах следует указывать номера опор. В этой же графе должны быть указаны номера опор или пролеты, где накладываются заземления на провода и тросы на рабочем месте.

Если места наложения заземлений при выдаче наряда определить нельзя или работа будет производиться с перестановкой заземлений, в графе указывается “Заземлить на рабочих местах”.

В графе 2 должны быть указаны также места, где накладываются заземления на ВЛ, пересекающейся с ремонтируемой или проходящей вблизи нее.

Если эти ВЛ эксплуатируются другим предприятием, в строке “Отдельные указания” должно быть указано о

электрической схеме или схеме-макету порядок предстоящих операций.

Дежурный должен вести в оперативном журнале учет переносных заземлений и перед включением электроустановки обязан проверить на месте, сняты ли заземления.

Перед пуском временно отключенного оборудования по заявке неэлектротехнического персонала оперативный персонал обязан его осмотреть, убедиться в готовности к приему напряжения и предупредить работающий на нем персонал о предстоящем включении.

8.2. Форма бланка переключений

ТИПОВОЙ БЛАНК ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ

“ _____ ” _____ 20 г. Начало _____
Конец _____

Задание: _____

Последовательность операций: _____

Диспетчер _____
(подпись)

Переключения производит _____
(подпись)

Переключения контролирует _____
(подпись)

ведома вышестоящего дежурного, но с последующим его уведомлением и записью в оперативном журнале.

После выполнения каждой операции исполнитель сообщает об этом оперативному персоналу.

Все переключения, проводимые более чем на одном присоединении в электроустановках напряжением выше 1000 В, должны выполняться по бланку оперативных переключений два лица: одно лицо непосредственно производит переключение, а второе осуществляет контроль за правильностью выполнения и последовательностью операций.

Бланк переключений заполняет лицо из оперативного персонала, которое непосредственно проводит переключения, после заполнения его проверяет контролирующее лицо. Бланк подписывают контролирующее лицо и лицо, производящее переключения.

Контролирующим лицом при производстве переключений является старший по должности, имеющий V группу по электробезопасности.

Все простые переключения (на одном присоединении) в установках выше 1 кВ, а также сложные переключения в установках, имеющих блокировочные устройства, исключающие неправильные действия с разъединителями, могут выполняться без бланков переключений, но с записью в оперативном журнале.

В схемах, не оборудованных блокировочными устройствами, сложные переключения должны выполняться по бланкам переключений с записью в оперативном журнале.

В бланк переключений записываются коммутационные операции с выключателями, разъединителями, защитой и автоматикой, а также операции по наложению и снятию заземления в точной последовательности их выполнения.

Переключения в распределительных устройствах осуществляются в следующем порядке: лицо, выполняющее переключения, обязано записать задание в оперативный журнал, повторить его и установить по оперативной

необходимости проверки заземлений, наложенных персоналом этого предприятия.

15. В табл. 4.1 должны быть внесены те отключения, которые нужны для подготовки непосредственно рабочего места. Переключения, выполняемые в процессе подготовки рабочего места, связанные с изменением схем, в таблицу не вносятся (например, перевод присоединений с одной системы шин на другую, перевод питания участка сети с одного источника питания на другой и т. п.).

В электроустановках, где подготовку рабочего места выполняет допускающий из оперативно-ремонтного персонала, в табл. 4.1 допускается вносить все поручаемые ему операции, а также указывать и другие меры по подготовке рабочих мест (например, проверка отсутствия напряжения, установка ограждений токоведущих частей и т. п.) в соответствии с местными инструкциями по производству оперативных переключений, утвержденными лицом, ответственным за электрохозяйство.

16. В нарядах, по которым отключения и наложения заземлений для допуска не требуется, в графе 1 табл. 4.1 записывается: “Без отключения и наложения заземлений”.

17. В строках “Отдельные указания” фиксируются:

- * дополнительные меры, обеспечивающие безопасность работ (установка ограждений, проверка воздуха в помещении на отсутствие водорода, меры пожарной безопасности и т.п.);
- * этапы работы или отдельные операции, которые должны выполняться под непрерывным надзором ответственного руководителя работ;
- * разрешение руководителю или производителю работ выполнять перевод на другое место работы и повторный допуск;
- * разрешение включить электроустановку без разрешения или распоряжения дежурного;
- * разрешение на временное снятие заземлений;
- * разрешение производителю работ оперировать с коммутационными аппаратами;

* назначение лиц, ответственных за безопасное перемещение грузов кранами.

Выдающему наряд разрешается по его усмотрению вносить в эти строки и другие указания, связанные с выполняемой работой.

18. В строках “Наряд выдал” и “Наряд продлил” выдающий наряд указывает свою фамилию, дату и время его подписания.

19. Таблица 4.2 заполняется при получении разрешения на подготовку рабочего места и первичный допуск.

При временном включении ремонтируемой электроустановки табл. 4.2 заполняется перед каждым повторным допуском.

Оборотная сторона наряда

20. При работах в электроустановках электростанций, подстанций и на КЛ в строках “Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались”, допускающий указывает оставшиеся под напряжением токоведущие части ремонтируемого и соседних присоединений (или оборудование соседних присоединений), ближайšie к рабочему месту. Если таких частей нет, в этих строках следует писать “Не остались”.

При работах на ВЛ в этих строках записываются токоведущие части, указанные выдающим наряд в строках “Отдельные указания”, а при необходимости и другие токоведущие части.

Допускающий и ответственный руководитель работ расписываются под строками “Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались” только при первичном допуске.

21. В табл. 4.3 оформляются ежедневный допуск к работе и ее окончание, в том числе допуск с переводом на другое рабочее место.

Если производитель работ совмещает обязанности допускающего, он расписывается в графах 3 и 4.

К таким работам относятся:

- * работа на кожухах оборудования,
- * измерения электроизмерительными клещами,
- * смена предохранителей напряжением до 1000 В,
- * проверка нагрева контактов,
- * определение штангой места вибрации шин.

К работам, выполняемым по распоряжению в течение одной смены со снятием напряжения в электроустановках напряжением до 1000 В, относятся: ремонт магнитных пускателей, пусковых кнопок, автоматических выключателей, рубильников, реостатов, контакторов и аналогичной пусковой и коммутационной аппаратуры при условии установки ее вне щитов и сборок; ремонт отдельных электроприемников (электродвигателей, электрокалориферов и т. п.), отдельно расположенных магнитных станций и блоков управления, смена предохранителей, ремонт осветительной проводки.

Об окончании работ, выполненных по распоряжению, оперативный персонал непосредственно или с помощью средств связи сообщает лицу, отдавшему распоряжение.

8. Оперативные переключения в электроустановках

8.1. Организация оперативных переключений

Переключения в электрических схемах распределительных устройств подстанций, щитов и сборок производят с ведома вышестоящего оперативного персонала по устному или телефонному распоряжению с записью в оперативном журнале.

Список лиц, имеющих право производить оперативные переключения, утверждается ответственным за электрохозяйство.

При не терпящих отлагательства обстоятельствах; несчастных случаях с людьми, пожаре, стихийном бедствии, а также при ликвидации аварии в соответствии с инструкциями допускается производство переключений без

а) уборка коридоров и служебных помещений, ЗРУ до постоянного ограждения, помещений щитов управления, в том числе уборка за панелями релейной, измерительной и прочей аппаратуры и т. п.;

б) уборка и благоустройство территории ОРУ, скашивание травы, расчистка от снега дорог и проходов, проезд по территории ОРУ автомашины и т. п.;

в) ремонт осветительной аппаратуры и замена ламп, расположенных вне камер и ячеек; ремонт аппаратуры телефонной связи; уход за щетками электродвигателей и их замена;

г) ремонт строительной части зданий ЗРУ и зданий, расположенных на территории ОРУ;

д) надзор за сушкой выведенных из схемы трансформаторов;

е) проверка воздухоосушительных фильтров и замена сорбентов в них.

Такие работы выполняются лицом с группой по электробезопасности не ниже III. *Óáíðëó ïáõò áùññéíýðü ёёòà ñ ãðòóññé I.*

По распоряжению в случае производственной необходимости разрешается оперативному персоналу проводить внеплановые продолжительностью до 1 ч работы:

а) со снятием напряжения, выполняемые с наложением заземлений.

К таким работам относятся:

* отсоединение и присоединение кабеля к отдельному электродвигателю,

* смена предохранителей,

* переключение ответвлений на силовом трансформаторе,

* подтягивание и зачистка единичных контактов на шинах и оборудовании,

* доливка масла в маслонаполненные аппараты.

б) без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них, не требующие установки заземлений

Когда руководителю разрешено допустить бригаду при повторном допуске, он расписывается в графе 3.

Окончание работ, связанное с окончанием рабочего дня, производитель работ оформляет в графах 5 и 6.

22. В табл. 4.4 при вводе в бригаду или выводе из нее водителя механизма или крановщика указывается тип закрепленного за ним механизма или самоходного крана. В графе 4 расписывается (с указанием фамилии) лицо, выдавшее разрешение на изменение состава бригады.

При передаче разрешения по телефону, радио производитель работ в этой графе указывает фамилию лица, выдавшего разрешение на изменение состава бригады.

23. После полного окончания работ производитель работ расписывается в предназначенный для этого строке наряда, указывая при этом время и дату оформления. В соответствующей строке расписывается и руководитель работ после приемки им рабочего места. Если ответственный руководитель работ не назначался, производитель работ расписывается за него.

Если бригада заземлений не накладывала, то слова “заземления, установленные бригадой, сняты” из текста сообщения вычеркиваются.

5. Допуск бригады к работе по наряду

После прибытия на место работы ответственный руководитель и дежурный по подстанции производят оперативные переключения. После этого производитель работ проверяет правильность их выполнения и соблюдения техники безопасности.

После проверки производится допуск бригады, который заключается в том, что допускающий:

а) проверяет соответствие состава бригады и квалификации включенных в нее лиц;

б) прочитывает по наряду фамилии ответственного руководителя, производителя работ, членов бригады и содержание порученной работы; объясняет бригаде, откуда

снято напряжение, где наложены заземления, какие части ремонтируемого и соседних присоединений остались под напряжением и какие особые условия производства работ должны соблюдаться; указывает бригаде границы рабочего места; убеждается, что все изложенное им бригадой понято;

в) доказывает бригаде, что напряжение отсутствует: в установках напряжением выше 35 кВ - показом наложенных заземлений; в установках напряжением 35 кВ и ниже прикосновением к токоведущим частям рукой после предварительной проверки отсутствия напряжения указателем напряжения или штангой;

г) сдает рабочее место производителю работ, что фиксируется в наряде.

Один экземпляр наряда находится у производителя работ, второй - у оперативного персонала.

Время допуска бригады и окончания работ с указанием номера наряда и содержания работы заносится в оперативный журнал.

6. Производство работ по наряду

С момента допуска бригады надзор за ней возлагается на производителя работ или наблюдающего.

Наблюдающему запрещается совмещать надзор с выполнением работы.

В случае кратковременной отлучки членов бригады производитель работ должен дать этим лицам необходимые указания по технике безопасности. Возвратившиеся члены бригады могут приступить к работе только с разрешения производителя работ.

Оставаться в закрытых или открытых РУ одному производителю работ или членам бригады без производителя работ не разрешается, за исключением случаев, когда необходимо пребывание нескольких лиц из состава бригады в разных помещениях либо когда на РУ полностью снято напряжение.

При необходимости отлучки производитель работ обязан оформить перерыв в работе для всей бригады. При этом бригада удаляется с места работы.

Если во время перерыва произошло изменение схемы (например, кратковременное включение фидера), перед возвращением бригады на рабочее место необходимо вновь проводить допуск бригады.

При обнаружении нарушения ПТБ во время работы у производителя работ отбирается наряд и бригада удаляется с места работы.

При необходимости пробного включения электроустановки бригада удаляется с места работы, оперативным персоналом снимаются плакаты и заземления и устанавливаются постоянные ограждения. После пробного пуска для возобновления работ бригада снова проходит допуск.

Перевод бригады на новое рабочее место выполняется допускающим или ответственным руководителем, что фиксируется в наряде.

После полного окончания работы рабочее место приводится в порядок, принимается ответственным руководителем, который после вывода бригады производителем работ расписывается в наряде об окончании работы и сдает его оперативному персоналу.

Закрытие наряда производится в следующей последовательности:

- 1) снятие заземлений с проверкой;
 - 2) удаление временных ограждений и снятие предупредительных плакатов;
 - 3) установка на место постоянных ограждений.
- Оборудование может быть включено только после закрытия наряда.

7. Производство работ по распоряжению

К работам, выполняемым по распоряжению в течение одной смены без снятия напряжения относятся: