

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС

СОГЛАСОВАНО

Методист

Л.А. Елина
« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.Н. Иванова
« ____ » _____ 20 ____ г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

**по МДК.03.01 Безопасность работ при эксплуатации и ремонте
оборудования устройств электроснабжения**

Раздел 1. Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте
оборудования электрических подстанций и сетей

Тема 1.1 Общие сведения по организации безопасного выполнения
работ при эксплуатации и ремонте оборудования

Тема 1.2 Обеспечение безопасных условий труда при эксплуатации и
ремонте оборудования устройств электроснабжения

**ПМ.03 Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и
ремонте оборудования электрических подстанций и сетей**

специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Перечень практических работ	6
3. Практическая работа № 1	7
4. Практическая работа № 2	11
5. Практическая работа № 3	15
6. Практическая работа № 4	20
7. Практическая работа № 5	23
8. Практическая работа № 6	28
9. Практическая работа № 7	33
10. Практическая работа № 8	36
11. Практическая работа № 9	39
12. Практическая работа № 10	42
11. Практическая работа № 11	46
11. Практическая работа № 12	50
11. Практическая работа № 13	54
11. Практическая работа № 14-15	57
11. Практическая работа № 16	61
12. Перечень литературы	65

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических работ по темам: 1.1. Общие сведения по организации безопасного выполнения работ при эксплуатации и ремонте оборудования, 1.2. Обеспечение безопасных условий труда при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения - к Разделу 1 Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей по МДК 03.01. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ 03 Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей.

В результате освоения данных тем раздела междисциплинарного курса обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- подготовки рабочих мест для безопасного производства работ;
- оформления работ нарядом-допуском в электроустановках и на линиях электропередачи.

В результате освоения данных тем раздела междисциплинарного курса обучающийся должен **уметь:**

- обеспечивать безопасные условия труда при производстве работ в электроустановках и электрических сетях при плановых и аварийных работах;
- заполнять наряды, наряды-допуски, оперативные журналы проверки знаний по охране труда.

В результате освоения данных тем раздела междисциплинарного курса обучающийся должен **знать:**

- правила безопасного производства отдельных видов работ в электроустановках и электрических сетях;
- перечень документов, оформляемых для обеспечения безопасности производства работ в электроустановках и на линиях электропередачи.

Процесс изучения междисциплинарного курса направлен на освоение общих компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01 - понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 02 - организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 03 - принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 04 - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 05 - использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 06 - работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 07 - брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий;

ОК 08 - самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 09 - ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Общей целью проведения практических занятий является формирование у обучающихся профессиональных компетенций:

ПК 3.1. Обеспечивать безопасное производство плановых и аварийных работ в электрических установках и сетях;

ПК 3.2. Оформлять документацию по охране труда и электробезопасности при эксплуатации и ремонте электрических установок и сетей.

Рабочая программа профессионального модуля предусматривает в Темax 1.1., 1.2. Раздела 1 МДК 03.01. 32 часа практических работ.

Перечень практических работ

№ п/п	Название работы	Объем часов
1	Оформление суточной ведомости энергодиспетчера	2
2	Оформление работ в оперативном журнале	2
3	Допуск бригады к работе в электроустановках по наряду	2
4	Допуск бригады к работе в электроустановках по распоряжению	2
5	Оформление и выполнение работы по распоряжению	2
6	Оформление и выполнение работы в порядке текущей эксплуатации	2
7	Подготовка рабочего места для ремонта выключателя переменного тока	2
8	Подготовка рабочего места для ремонта разъединителя	2
9	Подготовка рабочего места для ремонта силового трансформатора	2
10	Подготовка рабочего места для ремонта измерительного трансформатора тока	2
11	Подготовка рабочего места для ремонта измерительного трансформатора напряжения	2
12	Подготовка рабочего места для ремонта аккумуляторной батареи	2
13	Подготовка рабочего места для ремонта конденсаторной установки	2
14-15	Подготовка рабочего места для ремонта комплектного распределительного устройства	4
16	Подготовка рабочего места на секции шин	2
ИТОГО		32

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема: Оформление суточной ведомости энергодиспетчера

Цель работы: выработать умение оформлять техническую документацию путем практического заполнения суточной ведомости энергодиспетчера

Краткие теоретические сведения

Суточная ведомость (форма ЭУ-89 формата А1) заполняется дежурным энергодиспетчером ежедневно. Не допускается уменьшение формата. Заполненные в течение месяца ведомости должны находиться на энергодиспетчерском пункте. По истечении месяца ведомости могут быть удалены и храниться в пределах доступности в течение трех месяцев для анализа работы энергодиспетчера. Формы таблиц суточной ведомости энергодиспетчера приведены в Приложении 1.1.

Распоряжением по дистанции электроснабжения должна быть установлена нормальная схема питания и секционирования контактной сети, ВЛ АБ и ПЭ, схема электроснабжения тяговых, трансформаторных подстанций. Распоряжение по нормальной схеме по каждому ЭЧ должно быть направлено в энергодиспетчерский пункт.

Исходные данные

Условия производства работ, отступления от нормальной схемы секционирования, порядок работы на линиях, тяговых, трансформаторных подстанциях, ПС, а также на контактной сети указываются преподавателем.

Порядок выполнения работы

1. Записать исходные данные.
2. Заполнить Таблицу 1. Отступления от нормальной схемы секционирования (Приложение 1.1).

3. Заполнить Таблицу 2. Работа защиты подстанции (Приложение 1.1).
4. Заполнить Таблицу 3. Работы на линиях (Приложение 1.1).
5. Заполнить таблицу 4. Работы на тяговых, трансформаторных подстанциях и постах секционирования (Приложение 1.1).
6. Заполнить таблицу 5. Лейтера и место их нахождения (Приложение 1.1).
7. Заполнить таблицу 6. Работа на контактной сети под напряжением (Приложение 1.1).
8. Заполнить таблицу 7. Работы на контактной сети при снятом напряжении (Приложение 1.1).
9. Заполнить таблицу 8. Для заметок (Приложение 1.1).
10. Заполнить таблицу 9. Автоматическое отключение фидеров контактной сети (Приложение 1.1).
11. Заполнить таблицу 10. Прием и сдача смены по дежурным пунктам (Приложение 1.1).

Контрольные вопросы.

1. Что такое нормальная схема питания и секционирования контактной сети, ВЛ АБ и ПЭ?
2. Каков порядок хранения суточной ведомости энергодиспетчера?
3. Кто дает информацию о расположении съёмных вышек?

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные.
2. Заполненная суточная ведомость энергодиспетчера.
3. Ответы на контрольные вопросы.
4. Вывод по практической работе

1. Отступление от нормальной схемы секционирования	
5 строк	

2. Работа защиты подстанции					
№ ЭЧЭ	Время		№ агрегата, фидера	От какой защиты отключился	Причина
	ОТК. Ч.м.	Вкл Ч.м.			
				5 строк	

3. Работы на линиях							
ЭЧС или ЭЧК	Наряд/заявка	Место работ и содержание	Производитель работ, группа по электробезопасности	Время разрешения эн.диспетчера		Переключения и изменения схемы питания	Время оконч работ ч.м.
				Нач. Ч.м.	Оконч Ч.м.		
		2 строки					

4. Работы на тяговых, трансформаторных подстанциях и постах секционирования					
№ ЭЧЭ или ЭЧС	№ наряда	Оборудование и характер работ	Производитель работ, группа по электробезопасности	Время	
				Нач Ч.м.	Оконч Ч.м.
		3 строки			

5. Лейтера и место их нахождения		
№ ЭЧК	Кол. лейтеров	МЕСТО
6 строк		

6. Работа на контактной сети под напряжением

№ ЭЧК	№ наряда	Производитель работ, группа по электробезопасности	Время		МЕСТО РАБОТ И СОДЕРЖАНИЕ
			Нач Ч.м.	Оконч Ч.м.	
		2 строки			

7. Работы на контактной сети при снятом напряжении

№ ЭЧК	Наряд/ заявка	Место работ и содержание	Производитель работ, группа по электробезопасности	Время разрешения энергодиспетчера		Переключения и изменения схемы питания и секционирования	Время оконч. работ
				Нач Ч.м.	Оконч Ч.м.		
		2 строки					

8. Для заметок

3 строки

9. Автоматическое отключение фидеров контактной сети

№ ЭЧЭ	№ фид.	Время	Причина
2 строки			

10. Прием и сдача смен по дежурным пунктам

Объект	Дежурная смена (фамилия)			
	С 20 до 8 часов	Кол-во топлива, л	С 8 до 20 часов	Кол-во топлива, л
	12 строк			

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема: Оформление работ в оперативном журнале

Цель работы: научиться оформлять оперативный журнал

Краткие теоретические сведения

Оперативный журнал должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен печатью. На последней странице делается запись о количестве листов и ставится подпись руководителя подразделения. На лицевой стороне обложки журнала под названием «Оперативный журнал» указывается дата начала и окончания журнала.

Записи в оперативный журнал следует вносить в хронологическом порядке в соответствии с имеющимися графами. Между записями не должно быть незаполненных строк. Правильность ведения журнала ежемесячно проверяется руководителем подразделения, ежеквартально – руководителем дистанции электроснабжения. Заполненные журналы должны храниться в течение трех лет со дня последней записи.

Указания по заполнению заявки, приказа на подготовку рабочего места и на допуск к работе и на работу, а также уведомления приведены в Приложении 2.1.

Исходные данные

Вид оборудования, в отношении которого оформляется оперативный журнал, задается преподавателем по вариантам.

Порядок выполнения работы

1. Записать исходные данные.

2. Перечислить организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасное выполнение работы со снятием напряжения по варианту задания.
3. Заполнить бланк заявки, приказов и уведомлений по ходу выполнения работы (Приложение 2.1)

Контрольные вопросы.

1. Кто обязан вносить записи в оперативный журнал?
2. Какие записи обязательно вносятся в оперативный журнал?
3. Когда подается заявка на работу? Каково должно быть содержание заявки?
4. Чем отличается текст приказа на подготовку рабочего места от приказа на допуск к работе и на работу?
5. Что представляет собой уведомление?

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Заполненный бланк заявки, приказов на переключения и на работу, уведомлений.
3. Ответы на контрольные вопросы.
4. Вывод по практической работе

Заявка № _____

Разрешите работу _____ на _____
Дата подразделение

По наряду № _____ продолжительностью не менее _____ час _____ мин

Производитель работ _____
Фамилия, И.О., группа

Состав бригады _____

Фамилия, И.О., группа

Категория и название работы

Для работы прошу:

Отключить _____

Включить _____

Передал заявку _____
№ ЭЧЭ, Фамилия, И.О.

Принял заявку _____
№ ЭЧЦ, Фамилия, И.О.

Приказ № _____ (на переключения)

Дата _____

Кому _____
№ ЭЧЭ, Фамилия, И.О.

Отключить _____

Включить _____

Вывесить комплект плакатов безопасности согласно ПТБ

Принял приказ _____
№ ЭЧЭ, Фамилия, И.О.

Утверждаю _____
№ ЭЧЦ, Фамилия, И.О.

Время _____ час _____ мин

Уведомление

Дата _____

Кому _____
№ ЭЧЦ, Фамилия, И.О.

По приказу № _____

Отключены _____

Включены _____

Вывешен комплект плакатов безопасности согласно ПТБ

Передал уведомление _____
№ ЭЧЭ, Фамилия, И.О.

Время _____ час _____ мин

Приказ № _____ (на работу)

Дата _____

Кому _____

№ ЭЧЭ, Фамилия, И.О.

Разрешаю до _____ час _____ мин производить работу по:

Категория и название работы

Для работы отключены _____

Включены _____

Принял приказ _____

№ ЭЧЭ, Фамилия, И.О.

Утверждаю _____

№ ЭЧЦ, Фамилия, И.О.

Время _____ час _____ мин

Уведомление

Дата _____

Кому _____

№ ЭЧЦ, Фамилия, И.О.

Работа

Категория и название работы

Закончена.

Люди выведены, заземления сняты.

Передал уведомление _____

№ ЭЧЭ, Фамилия, И.О.

Время _____ час _____ мин

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Тема: Допуск бригады к работе в электроустановках по наряду

Цель работы: научиться применять полученные теоретические знания для проведения допуска к работе в электроустановках по наряду.

Краткие теоретические сведения

Допуск к работе является организационным мероприятием. Допуск проводится допускающим в виде беседы-инструктажа для производителя работ и членов бригады. На момент допуска к работе рабочее место должно быть полностью подготовлено, т.е. проведены все технические мероприятия, обеспечивающие безопасное выполнение работ. В процессе допуска к работе допускающий обязан разъяснить бригаде меры безопасности при подготовке рабочего места и убедиться, что все сказанное им бригаде понятно. Более подробно этапы допуска к работе приведены в левой части Таблицы 3.1. Лицевая и оборотная сторона бланка наряда-допуска приведена в Приложении 3.1.

Таблица 3.1 - Последовательность допуска к работе

Этап допуска к работе	Подробное описание для заданного варианта
Проверка групп по электробезопасности бригады по именованным удостоверениям	
Ознакомление с содержанием работы (категория, название)	
Указание, откуда снято напряжение, какие части остались под напряжением	
Указание границ рабочего места (ограждение и т.д.);	
Доказательство отсутствия напряжения	
Сдача рабочего места производителю (подписи в наряде-допуске и т.д.)	

Исходные данные

Таблица 3.2 - Работники, ответственные за безопасное выполнение работ

№ п/п	Наименование	Фамилия, инициалы	Группа по электробезопасности
1	Производитель работ	Иванов А.Н.	V
2	Допускающий	Сидоров П.В.	IV
3	Члены бригады	Петров С.Н. Александров А.П.	IV III

Порядок выполнения работы

1. Записать исходные данные.
2. Перечислить технические мероприятия, проводимые для вывода в ремонт оборудования электрической подстанции (задается преподавателем)
3. Деловая игра «Допуск к работе в электроустановке»:
 - 3.1. Проверка групп по электробезопасности бригады по именованным удостоверениям;
 - 3.2. Ознакомление с содержанием работы,
 - 3.3. Указание, откуда снято напряжение, какие части остались под напряжением;
 - 3.4. Указание границ рабочего места (ограждение и т.д.);
 - 3.5. Доказательство отсутствия напряжения;
 - 3.6. Сдача рабочего места производителю (подписи в наряде-допуске и т.д.).
4. Вычертить и заполнить таблицы бланка наряда-допуска в следующем порядке:

Организ. меропр.	Записи в наряде-допуске	Кем выполняются записи	Сторона наряда
Допуск к работе	- Заполнение таблицы «Регистрация целевого инструктажа, проводимого допускающим при первичном допуске» - Заполнение таблицы «Ежедневный допуск к работе и время ее окончания» (столбцы с 1 по 4)	Допускающий, производитель работ, члены бригады	Оборотная сторона

Зоны заполнения таблиц в бланке наряда-допуска приведены на рисунке 3.1.

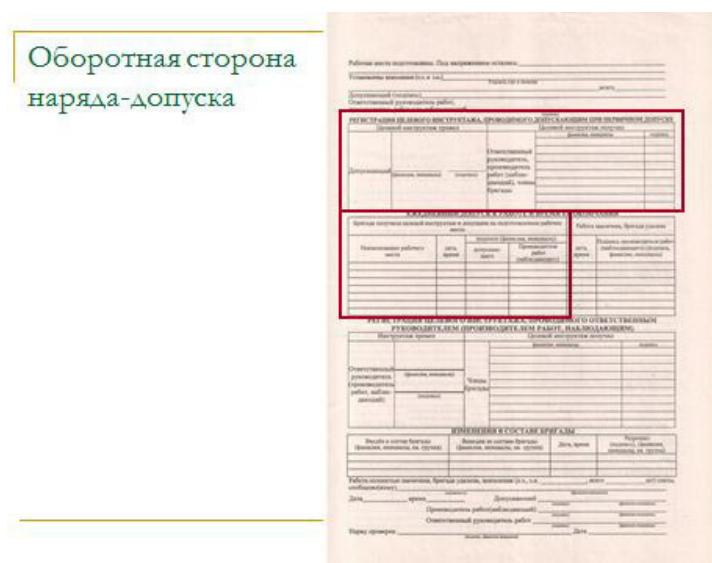


Рисунок 3.1. Заполнение бланка наряда допуска по итогам допуска к работе

Контрольные вопросы.

1. К какому виду мероприятий относят допуск к работе? Кто и для кого проводит допуск?
2. Каковы этапы допуска к работе?
3. Как в бланке наряда-допуска оформляется сдача рабочего места производителю работ?

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные.
2. Технические мероприятия, проводимые для вывода в ремонт оборудования электрической подстанции.
3. Заполненная таблица «Последовательность допуска к работе»
4. Заполненные таблицы бланка наряда-допуска «Регистрация целевого инструктажа, проводимого допускающим при первичном допуске»; «Ежедневный допуск к работе и время ее окончания» (столбцы с 1 по 4).
5. Ответы на контрольные вопросы.
6. Вывод по практической работе

Лицевая сторона наряда-допуска

дистанция электроснабжения _____ Ж.Д. _____ Форма ЭУ 44 _____ 0361816
 подразделение _____ Утверждена ОАО «РЖД» в 2004г.

Наряд-допуск № _____
 для работы в электроустановках

Ответственному руководителю _____ допускаящему _____
 работ _____
 Производителю работ _____ наблюдающему _____
 С членами бригады _____

Поручается _____

Работу выполнять: со снятием напряжения, без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них, вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением (ненужное зачеркнуть)
 Работу начать: _____ дата _____ время _____

МЕРЫ ПО ПОДГОТОВКЕ РАБОЧИХ МЕСТ

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

Отдельные указания: _____

Наряд выдал: _____ дата _____ время _____ Подпись _____ Фамилия, инициалы _____
 Наряд продлил до: _____ дата _____ время _____ Подпись _____ Фамилия, инициалы _____

РЕГИСТРАЦИЯ ЦЕЛЕВОГО ИНСТРУКТАЖА, ПРОВОДИМОГО ВЫДАЮЩИМ НАРЯД

Целевой инструктаж провел		Целевой инструктаж получил	
Работник, выдавший наряд	(фамилия, инициалы) _____ (подпись) _____	Ответственный руководитель работ (производитель работ, наблюдающий)	(фамилия, инициалы) _____ (подпись) _____
			(фамилия, инициалы) _____ (подпись) _____

РАЗРЕШЕНИЕ НА ПОДГОТОВКУ РАБОЧИХ МЕСТ И НА ДОПУСК К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ

Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ выдал (должность, фамилия, подпись)	Дата, время	Подпись работника, получившего разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ

Оборотная сторона наряда-допуска

Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались: _____

Установлены заземления (п.з. и з.н.) _____ Указать где и номера _____ всего _____

Допускающий (подпись) _____
 Ответственный руководитель работ,
 производитель работ или наблюдающий _____

РЕГИСТРАЦИЯ ЦЕЛЕВОГО ИНСТРУКТАЖА, ПРОВОДИМОГО ДОПУСКАЮЩИМ ПРИ ПЕРВИЧНОМ ДОПУСКЕ

Целевой инструктаж провел		Целевой инструктаж получил	
Допускающий <small>(фамилия, инициалы)</small>	<small>(подпись)</small>	Ответственный руководитель, производитель работ (наблюдающий), члены бригады	<small>(фамилия, инициалы)</small>
			<small>(подпись)</small>

ЕЖЕДНЕВНЫЙ ДОПУСК К РАБОТЕ И ВРЕМЯ ЕЕ ОКОНЧАНИЯ

Бригада получила целевой инструктаж и допущена на подготовленное рабочее место

Наименование рабочего места	Дата, время	Подписи (фамилия, инициалы)		Дата, время	Подпись производителя работ (наблюдающего) (подпись, фамилия, инициалы)
		Допускающего	Производителя работ (наблюдающего)		

РЕГИСТРАЦИЯ ЦЕЛЕВОГО ИНСТРУКТАЖА, ПРОВОДИМОГО ОТВЕТСТВЕННЫМ РУКОВОДИТЕЛЕМ (ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ РАБОТ, НАБЛЮДАЮЩИМ)

Инструктаж провел		Целевой инструктаж получил	
Ответственный руководитель (производитель работ, наблюдающий) <small>(фамилия, инициалы)</small>	<small>(фамилия, инициалы)</small>	Члены бригады	<small>(фамилия, инициалы)</small>
	<small>(фамилия, инициалы)</small>		<small>(подпись)</small>

ИЗМЕНЕНИЯ В СОСТАВЕ БРИГАДЫ

Введен в состав бригады (фамилия, инициалы, кв. группа)	Выведен из состава бригады (фамилия, инициалы, кв. группа)	Дата, время	Разрешил (подпись), (фамилия, инициалы, кв. группа)

Работа полностью закончен, бригада удалена, заземления (п. з., з.н.) _____, всего _____ шт) сняты, сообщено (кому) _____ (фамилия, инициалы)

Дата _____ время _____ Допускающий _____ (подпись) (фамилия, инициалы)
 Производитель работ (наблюдающий) _____ (подпись) (фамилия, инициалы)
 Ответственный руководитель работ _____ (подпись) (фамилия, инициалы)

Наряд проверен _____ (подпись, фамилия, инициалы) Дата _____

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Тема: Допуск бригады к работе в электроустановках по распоряжению

Цель работы: научиться применять полученные теоретические знания для проведения допуска к работе в электроустановках по распоряжению.

Краткие теоретические сведения

Допуск к работе является организационным мероприятием. Допуск проводится допускающим в виде беседы-инструктажа для производителя работ и членов бригады. На момент допуска к работе рабочее место должно быть полностью подготовлено, т.е. проведены все технические мероприятия, обеспечивающие безопасное выполнение работ. В процессе допуска к работе допускающий обязан разъяснить бригаде меры безопасности при подготовке рабочего места и убедиться, что все сказанное им бригаде понятно. Более подробно этапы допуска к работе приведены в левой части Таблицы 4.1. Шапка оперативного журнала приведена в Приложении 4.1.

Таблица 4.1 - Последовательность допуска к работе

Этап допуска к работе	Подробное описание для заданного варианта
Проверка групп по электробезопасности бригады по именованным удостоверениям	
Ознакомление с содержанием работы (категория, название)	
Указание, откуда снято напряжение, какие части остались под напряжением	
Указание границ рабочего места (ограждение и т.д.);	
Доказательство отсутствия напряжения	
Сдача рабочего места производителю (подписи в наряде-допуске и т.д.)	

Исходные данные

Таблица 4.2 - Работники, ответственные за безопасное выполнение работ

№ п/п	Наименование	Фамилия, инициалы	Группа по электробезопасности
1	Производитель работ	Иванов А.Н.	V
2	Допускающий	Сидоров П.В.	IV
3	Члены бригады	Петров С.Н.	IV

Порядок выполнения работы

1. Записать исходные данные.
2. Перечислить технические мероприятия, проводимые для вывода в ремонт оборудования электрической подстанции (задается преподавателем)
3. Деловая игра «Допуск к работе в электроустановке»:
 - 3.1. Проверка групп по электробезопасности бригады по именным удостоверениям;
 - 3.2. Ознакомление с содержанием работы,
 - 3.3. Указание, откуда снято напряжение, какие части остались под напряжением;
 - 3.4. Указание границ рабочего места (ограждение и т.д.);
 - 3.5. Доказательство отсутствия напряжения
 - 3.6. Сдача рабочего места производителю (подписи в оперативном журнале)
4. Оформить допуск к работе в оперативном журнале.

Контрольные вопросы.

1. К какому виду мероприятий относят допуск к работе? Кто и для кого проводит допуск?
2. Каковы этапы допуска к работе?
3. В каком журнале оформляется сдача рабочего места производителю работ?

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные.
2. Технические мероприятия, проводимые для вывода в ремонт оборудования электрической подстанции.
3. Заполненная таблица «Последовательность допуска к работе».
4. Заполненная страница оперативного журнала.
5. Вывод по практической работе
6. Ответы на контрольные вопросы.

Приложение 4.1.

Оперативный журнал

№ по порядку записей в журнале энергодиспетчера	Дата	Время (час, мин)	Кому или от кого	Содержание приказа, уведомления или заявки	Кто передал (фамилия)	Кто принял (фамилия)	Утверждено (час мин)	Отметка об исполнении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

Тема: Оформление и выполнение работы по распоряжению

Цель работы: научиться применять полученные теоретические знания для оформления работы в электроустановке по распоряжению

Краткие теоретические сведения

Организация работ в электроустановках по распоряжению.

Работы в электроустановках могут проводиться по распоряжению, являющемуся письменным заданием на производство работы, определяющим ее содержание, место, время, меры безопасности (если они требуются) и работников, которым поручено ее выполнение, с указанием их групп по электробезопасности.

Распоряжение имеет разовый характер, срок его действия определяется продолжительностью рабочего дня или смены исполнителей.

При необходимости продолжения работы, при изменении условий работы или состава бригады распоряжение должно отдаваться заново.

При перерывах в работе в течение одного дня повторный допуск осуществляется производителем работ.

Распоряжение отдается производителю работ и допускающему.

Работы, выполнение которых предусмотрено по распоряжению, могут по усмотрению работника, выдающего распоряжение, проводиться по наряду.

Распоряжение допускается выдавать для работы поочередно на нескольких электроустановках (присоединениях).

Допуск к работам по распоряжению должен быть оформлен в журнале учета работ по нарядам и распоряжениям.

По распоряжению оперативным и оперативно-ремонтным персоналом или под его надзором, работниками, выполняющими техническое

обслуживание и ремонт, монтаж, наладку и испытание электрооборудования (ремонтный персонал), в электроустановках напряжением выше 1000 В разрешается проводить работы, выполняемые безотлагательно для предотвращения воздействия на человека опасного производственного фактора, который приведет к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья, а также работы по устранению неисправностей и повреждений, угрожающих нарушением нормальной работы оборудования продолжительностью не более 1 часа без учета времени на подготовку рабочего места.

В случае, если для выполнения таких работ требуется более 1 часа или участие более трех работников, включая работника из оперативного и оперативно-ремонтного персонала, осуществляющего надзор в случае выполнения этих работ ремонтным персоналом, должны проводиться по наряду – допуску.

Допуск к работам в электроустановках должен быть осуществлен после выполнения технических мероприятий по подготовке рабочего места, определяемых работником, выдающим распоряжение.

В электроустановках напряжением выше 1000 В допускается выполнять по распоряжению такие работы, как ремонт электродвигателя, от которого кабель отсоединен и концы его замкнуты накоротко и заземлены; работы на генераторе, от выводов которого отсоединены шины и кабели; в РУ на выкаченных тележках КРУ, у которых шторки отсеков заперты на замок, а также работы на нетоковедущих частях, не требующие снятия напряжения и установки временных ограждений.

В электроустановках напряжением до 1000 В, расположенных в помещениях, кроме особо опасных и в особо неблагоприятных условиях в отношении поражения людей электрическим током, работник, имеющий группу III и право быть производителем работ, имеет право работать единолично.

При монтаже, ремонте и эксплуатации вторичных цепей, устройств

релейной защиты, измерительных приборов, электроавтоматики, телемеханики, связи, включая работы в приводах и агрегатных шкафах коммутационных аппаратов, независимо от того, находятся они под напряжением или нет, производителю работ разрешается по распоряжению отключать и включать вышеуказанные устройства, а также опробовать устройства защиты и электроавтоматики на отключение и включение выключателей с разрешения оперативного персонала.

В электроустановках напряжением выше 1000 В одному работнику, имеющему группу III, по распоряжению допускается проводить:

- благоустройство территории ОРУ, скашивание травы, расчистку от снега дорог и проходов;
- ремонт и обслуживание устройств проводной радио- и телефонной связи, осветительной электропроводки и арматуры, расположенных вне камер РУ на высоте не более 2,5 м;
- нанесение (восстановление) диспетчерских (оперативных) наименований и других надписей вне камер РУ;
- наблюдение за сушкой трансформаторов, генераторов и другого оборудования, выведенного из работы;
- обслуживание маслоочистительной и прочей вспомогательной аппаратуры при очистке и сушке масла;
- работы на электродвигателях и механической части вентиляторов и маслонасосов трансформаторов, компрессоров;
- другие работы, предусмотренные Правилами.

По распоряжению единолично уборку коридоров ЗРУ и электропомещений с электрооборудованием напряжением до и выше 1000 В, где токоведущие части ограждены, имеет право выполнять работник, имеющий группу II. Уборку в ОРУ имеет право выполнять один работник, имеющий группу III.

При выполнении работ по распоряжениям, выдаваемым оперативным персоналом подчиненному оперативному персоналу в смене, записи о

начале, окончании работ, мероприятиях по подготовке рабочего места, характере работы и составе бригады выполняются только в оперативных журналах.

Исходные данные

Таблица 5.1- Работники, ответственные за безопасное выполнение работ

№ п/п	Наименование	Фамилия, инициалы	Группа по электробезопасности
1	Работник, отдающий распоряжение	Николаев В.О.	V
1	Производитель работ	Иванов А.Н.	IV
2	Допускающий	Сидоров П.В.	IV
3	Член бригады	Александров А.П.	III

Вид оборудования, в отношении которого оформляется распоряжение на работу задается преподавателем по вариантам.

Порядок выполнения работы

1. Записать исходные данные.
2. Перечислить виды разрешения на работу в электроустановках.
3. Дать описание организации работ по распоряжению по следующему плану:
 - 3.1. Что представляет собой Распоряжение на работу?
 - 3.2. Срок действия Распоряжения на работу.
 - 3.3. Состав исполнителей при работах по Распоряжению.
 - 3.4. Категории работ, по которым возможно выполнение работ по Распоряжению.
 - 3.5. Примеры работ, выполняемых по Распоряжению.
 - 3.6. В каких видах оперативно-технической документации вносят записи о работах, выполняемых по Распоряжению?
4. Внести записи в Оперативный журнал и в Журнал учета работ по нарядам и распоряжениям по поводу проведения работы (задается преподавателем).

Контрольные вопросы.

1. Что такое распоряжение?
2. Кто имеет право выдавать распоряжение?
3. Как оформить изменение условий работы по распоряжению?

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Описание организации работ по распоряжению
3. Заполненная страница Оперативного журнала и Журнала учета работ по нарядам и распоряжениям.
4. Вывод по практической работе.
5. Ответы на контрольные вопросы.

Приложение 5.1

Шапка оперативного журнала

№ п/п записей в журнале ЭЦЦ	Дата	Время (час, мин)	Кому или от кого	Содержание приказа, уведомления или заявки	Кто передал (фамилия)	Кто принял (фамилия)	Утверждено (час, мин)	Отметка об исполнении

Шапка Журнала учета работ по нарядам и распоряжениям

Номер распоряжения	Номер наряда	Место и наименование работы	Производитель, наблюдающий (фамилия, инициалы, гр.по эл.безопасности)	Члены бригады (фамилия, инициалы, гр.по эл.безопасности)	Работник, отдавший распоряжение (фамилия, инициалы, гр.по эл.безопасности)	Технические мероприятия по обеспечению безопасности работ с указанием необходимых отключений, мест установки заземлений)	Подписи работников, проводивших и получивших целевые инструктажи	К работе приступили (дата, время)	Работа закончена (дата, время)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

Тема: Оформление и выполнение работы в порядке текущей эксплуатации

Цель работы: научиться применять полученные теоретические знания для оформления работы, выполняемой в порядке текущей эксплуатации

Краткие теоретические сведения

Работы в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации.

Небольшие по объему ремонтные работы и работы по техническому обслуживанию, выполняемые в течение рабочей смены и разрешенные к производству в порядке текущей эксплуатации, должны содержаться в перечне работ. Перечень работ подписывается техническим руководителем или работником из числа административно-технического персонала, на которого возложены обязанности по организации безопасного обслуживания электроустановок в соответствии с действующими правилами и нормативно-техническими документами (ответственный за электрохозяйство) и утверждается руководителем организации или руководителем обособленного подразделения.

Подготовка рабочего места и работа, разрешенная в порядке текущей эксплуатации к выполнению оперативным или оперативно-ремонтным персоналом, распространяется только на электроустановки напряжением до 1000 В и выполняется только на закрепленном за этим персоналом оборудовании (участке).

Работа в порядке текущей эксплуатации, включенная в перечень работ, является постоянно разрешенной, на которую не требуется оформление каких-либо дополнительных указаний, распоряжений, проведения целевого инструктажа.

При оформлении перечня работ в порядке текущей эксплуатации следует учитывать условия обеспечения безопасности и возможности единоличного выполнения конкретных работ, квалификацию персонала, степень важности электроустановки в целом или ее отдельных элементов в технологическом процессе.

Перечень работ в порядке текущей эксплуатации должен содержать указания, определяющие виды работ, разрешенные к выполнению единолично и бригадой.

В перечне работ в порядке текущей эксплуатации должен быть указан порядок учета работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации (уведомление вышестоящего оперативного персонала о месте и характере работы, ее начале и окончании, оформлении работы записью в оперативном журнале).

К работам (перечню работ), выполняемым в порядке текущей эксплуатации в электроустановках напряжением до 1000 В, могут быть отнесены:

- работы в электроустановках с односторонним питанием;
- отсоединение и присоединение кабеля, проводов электродвигателя и отдельных электроприемников инженерного оборудования зданий и сооружений;
- ремонт автоматических выключателей, магнитных пускателей, рубильников, переключателей, устройств защитного отключения, контакторов, пусковых кнопок, другой аналогичной пусковой и коммутационной аппаратуры при условии установки ее вне щитов и сборок;
- ремонт отдельных электроприемников, относящихся к инженерному оборудованию зданий и сооружений (электродвигателей, электрокалориферов, вентиляторов, насосов, установок кондиционирования воздуха);
- ремонт отдельно расположенных магнитных станций и блоков

управления, уход за щеточным аппаратом электрических машин и смазка подшипников;

- снятие и установка электросчетчиков, других приборов и средств измерений;
- замена предохранителей, ремонт осветительной электропроводки и арматуры, замена ламп и чистка светильников, расположенных на высоте не более 2,5 м;
- измерения, проводимые с использованием мегаомметра;
- другие работы, выполняемые на территории организации, в служебных и жилых помещениях, складах, мастерских.

Приведенный перечень работ не является исчерпывающим и может дополняться по решению руководителя организации (обособленного подразделения). В перечне должно быть указано, какие работы могут выполняться единолично.

Исходные данные

Таблица 6.1 - Работники, ответственные за безопасное выполнение работ

№ п/п	Наименование	Фамилия, инициалы	Группа по электробезопасности
1	Производитель работ	Иванов А.Н.	IV
2	Члены бригады	Александров А.П.	III

Вид работы задается преподавателем по вариантам.

Порядок выполнения работы

1. Записать исходные данные.
2. Перечислить виды разрешения на работу в электроустановках.
3. Дать описание организации работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации по следующему плану:
4. Что представляет собой Перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации?

5. Срок действия работ в порядке текущей эксплуатации.
6. Состав исполнителей при работах, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.
7. Категории работ, по которым возможно выполнение работ в порядке текущей эксплуатации.
8. Примеры работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.
9. В каких видах оперативно-технической документации вносят записи о работах, выполняемых в порядке текущей эксплуатации?
10. Внести записи в Оперативный журнал по поводу проведения работы (задается преподавателем).

Контрольные вопросы.

1. По каким условиям производятся работы в порядке текущей эксплуатации?
2. Кем утверждается перечень работ?
3. Требуется ли проведение целевого инструктажа при выполнении работы в порядке текущей эксплуатации?

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Описание организации работ по Перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.
3. Заполненная страница Оперативного журнала.
4. Вывод по практической работе.
5. Ответы на контрольные вопросы.

Приложение 6.1.

Шапка оперативного журнала

№ п/п записей в журнале ЭЦД	Дата	Время (час, мин)	Кому или от кого	Содержание приказа, уведомления или заявки	Кто передал (фамилия)	Кто принял (фамилия)	Утверждено (час, мин)	Отмет ка об испол нении

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

Тема: Подготовка рабочего места для ремонта выключателя переменного тока

Цель работы: научиться производить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту выключателя переменного тока.

Краткие теоретические сведения

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- заземлены отключенные токоведущие части;
- вывешены указательные плакаты "Заземлено", ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

Выключатели переменного тока служат для включения и отключения высоковольтных цепей во всех режимах работы электроустановок (нормальном, ненормальном, аварийном).

По принципу гашения электрической дуги и роду дугогасящей среды выключатели переменного тока подразделяются на масляные, воздушные,

электромагнитные, элегазовые и вакуумные.

Исходные данные

Вид оборудования по однолинейной схеме электрической подстанции (Приложение 7.1) задаются преподавателем по вариантам.

Порядок выполнения работы

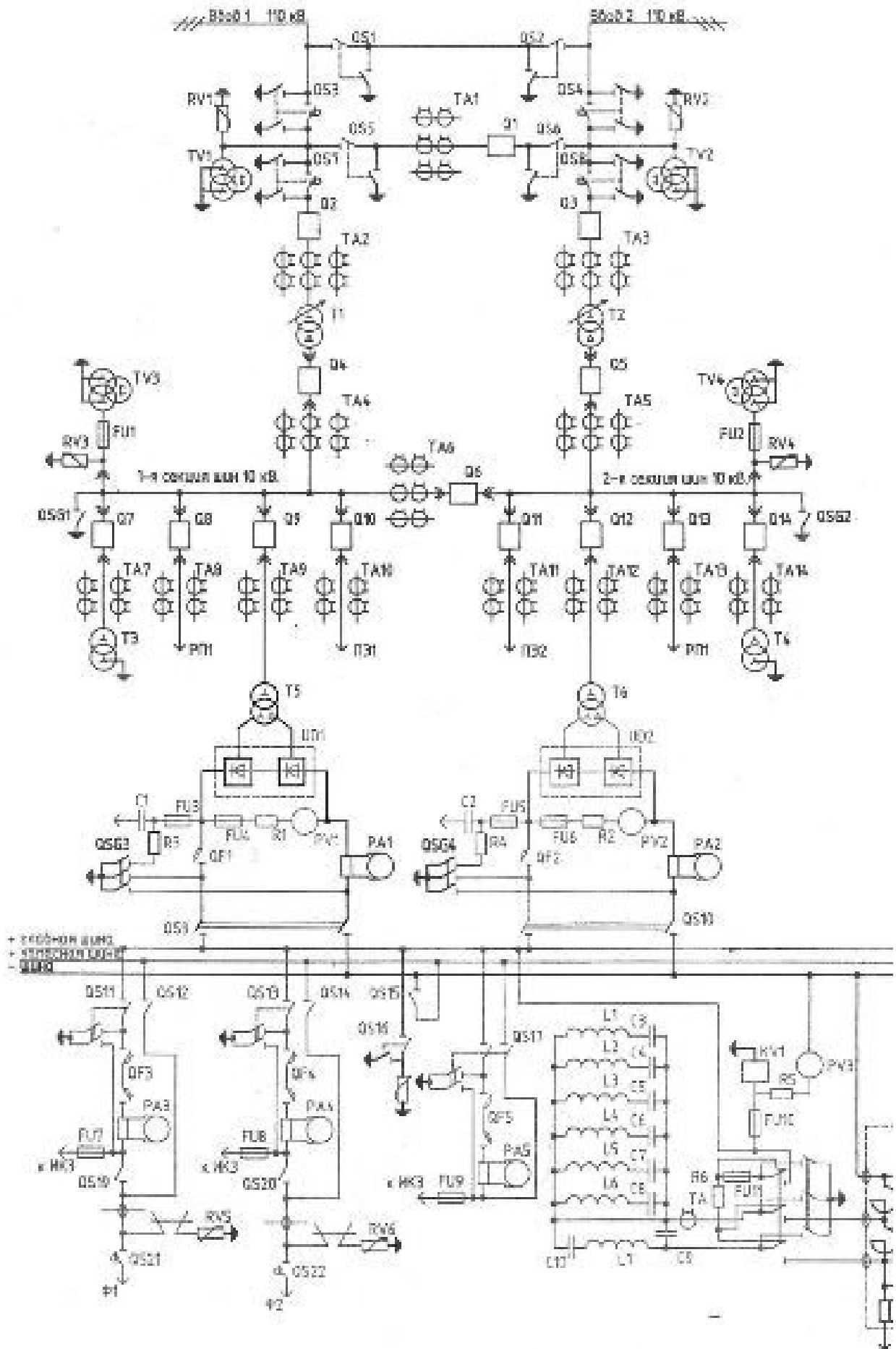
1. Записать исходные данные.
2. Вычертить отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Перечислить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту выключателя переменного тока.

Контрольные вопросы.

1. Дать определение выключателя переменного тока. Классификация выключателей переменного тока в зависимости от типа дугогасительной среды.
2. Почему включение и отключение выключателя переменного тока можно осуществлять под нагрузкой.
3. Порядок установки переносных заземлений при подготовке рабочего места.

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту выключателя переменного тока
4. Вывод по практической работе.
5. Ответы на контрольные вопросы.



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

Тема: Подготовка рабочего места для ремонта разъединителя

Цель работы: научиться производить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту разъединителя

Краткие теоретические сведения

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- заземлены отключенные токоведущие части;
- вывешены указательные плакаты "Заземлено", ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

Исходные данные

Вид оборудования по однолинейной схеме электрической подстанции (Приложение 8.1) задаются преподавателем по вариантам.

Порядок выполнения работы

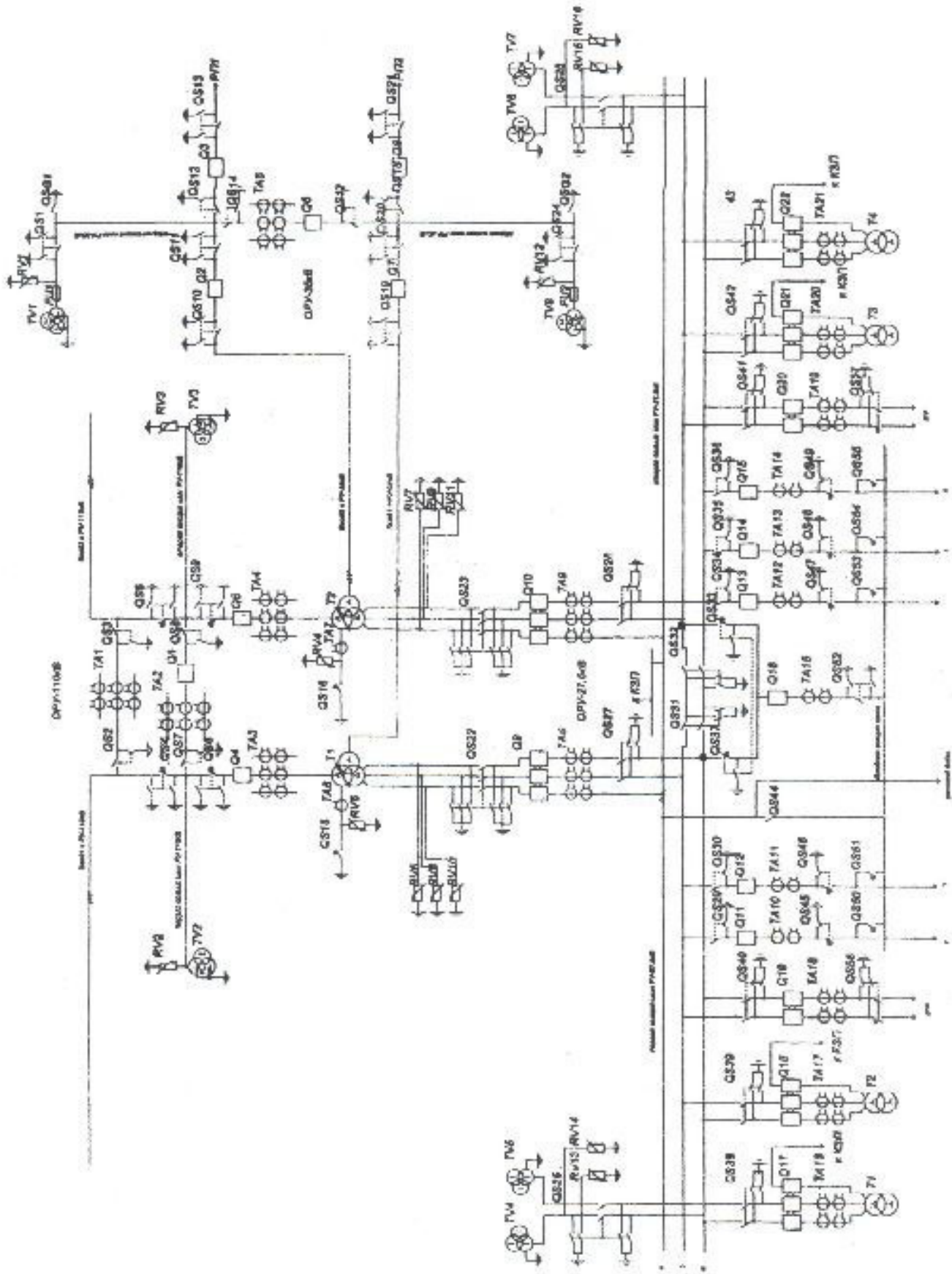
1. Записать исходные данные.
2. Вычертить отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Перечислить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту разъединителя.

Контрольные вопросы.

1. Дать определение разъединителя.
2. Можно ли осуществлять включение и отключение разъединителя под нагрузкой?
3. Порядок установки переносных заземлений при подготовке рабочего места.

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту разъединителя.
4. Вывод по практической работе.
5. Ответы на контрольные вопросы.



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Тема: Подготовка рабочего места для ремонта силового трансформатора

Цель работы: научиться производить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту силового трансформатора.

Краткие теоретические сведения

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- заземлены отключенные токоведущие части;
- вывешены указательные плакаты "Заземлено", ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

Силовые трансформаторы служат для преобразования электрической энергии одного напряжения в энергию другого напряжения.

Особенностью подготовки рабочего места на силовых трансформаторах является необходимость отключения коммутационной аппаратуры сначала со стороны низшего и среднего напряжений, и только

потом со стороны высшего напряжения трансформатора.

Исходные данные

Вид оборудования по однолинейной схеме электрической подстанции (Приложение 9.1) задаются преподавателем по вариантам.

Порядок выполнения работы

1. Записать исходные данные.
2. Вычертить отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Перечислить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту силового трансформатора.

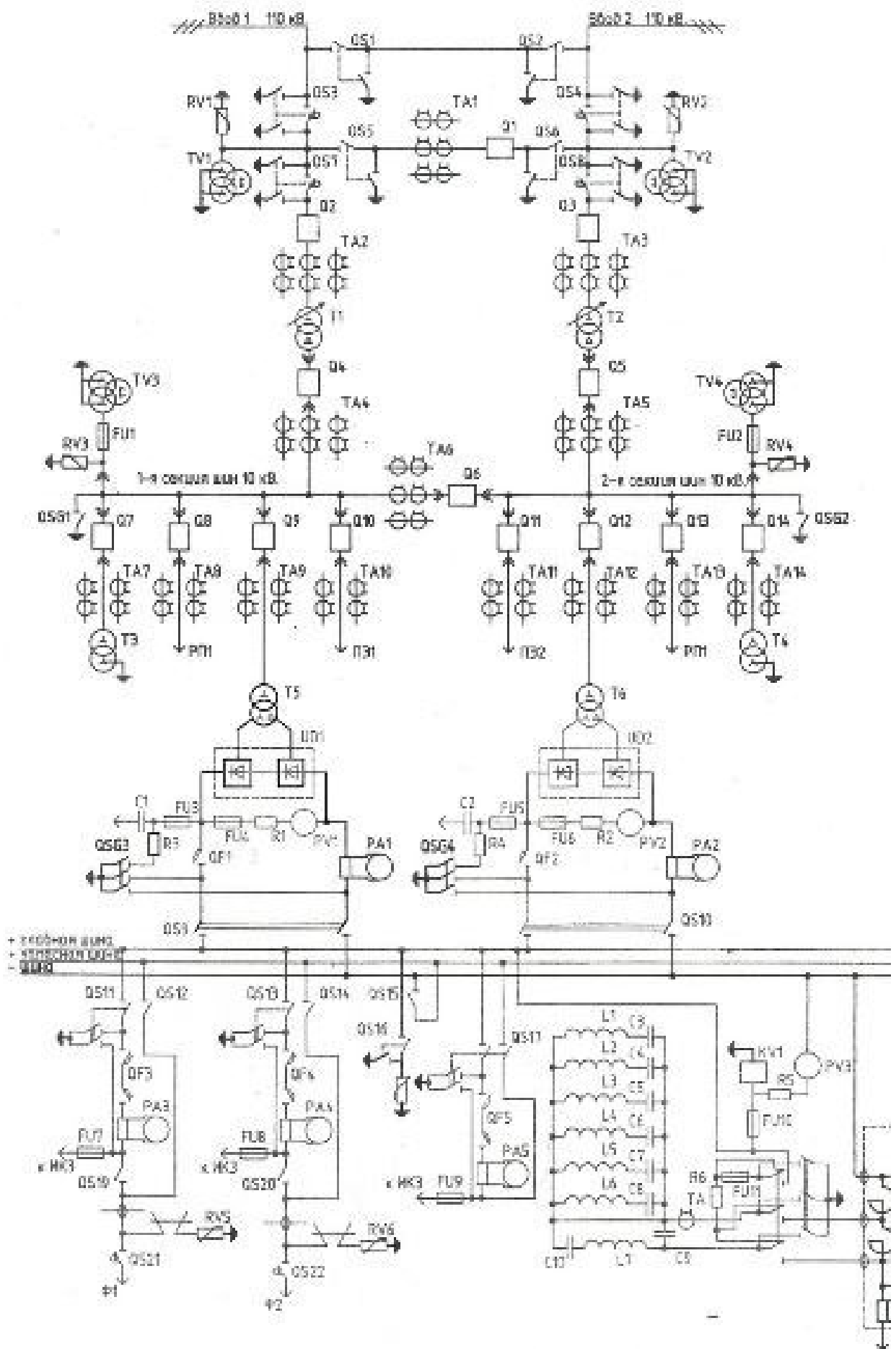
Контрольные вопросы.

1. Дать определение силового трансформатора.
2. В чем особенность подготовки рабочего места на силовом трансформаторе?
3. Порядок установки переносных заземлений при подготовке рабочего места.

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту силового трансформатора.
4. Вывод по практической работе.
5. Ответы на контрольные вопросы.

Приложение 9.1



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

Тема: Подготовка рабочего места для ремонта измерительного трансформатора тока

Цель работы: научиться производить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту измерительного трансформатора тока.

Краткие теоретические сведения

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- заземлены отключенные токоведущие части;
- вывешены указательные плакаты "Заземлено", ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

Измерительные трансформаторы тока применяют для питания токовых обмоток измерительных приборов и реле защиты, расширения пределов измерения приборов, изоляции их и реле от высокого первичного напряжения.

Применение трансформаторов тока обеспечивает безопасность

персонала при работе с измерительными приборами и реле, так как цепи высшего и низшего напряжения разделены. Первичную обмотку трансформатора тока включают в цепь измеряемого тока последовательно.

Запрещается разрывать цепи вторичных обмоток трансформатора тока. При необходимости разрыва этих цепей их следует предварительно замкнуть перемычкой.

Исходные данные

Вид оборудования по однолинейной схеме электрической подстанции (Приложение 10.1) задаются преподавателем по вариантам.

Порядок выполнения работы

1. Записать исходные данные.
2. Вычертить отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Перечислить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту измерительного трансформатора тока.

Контрольные вопросы.

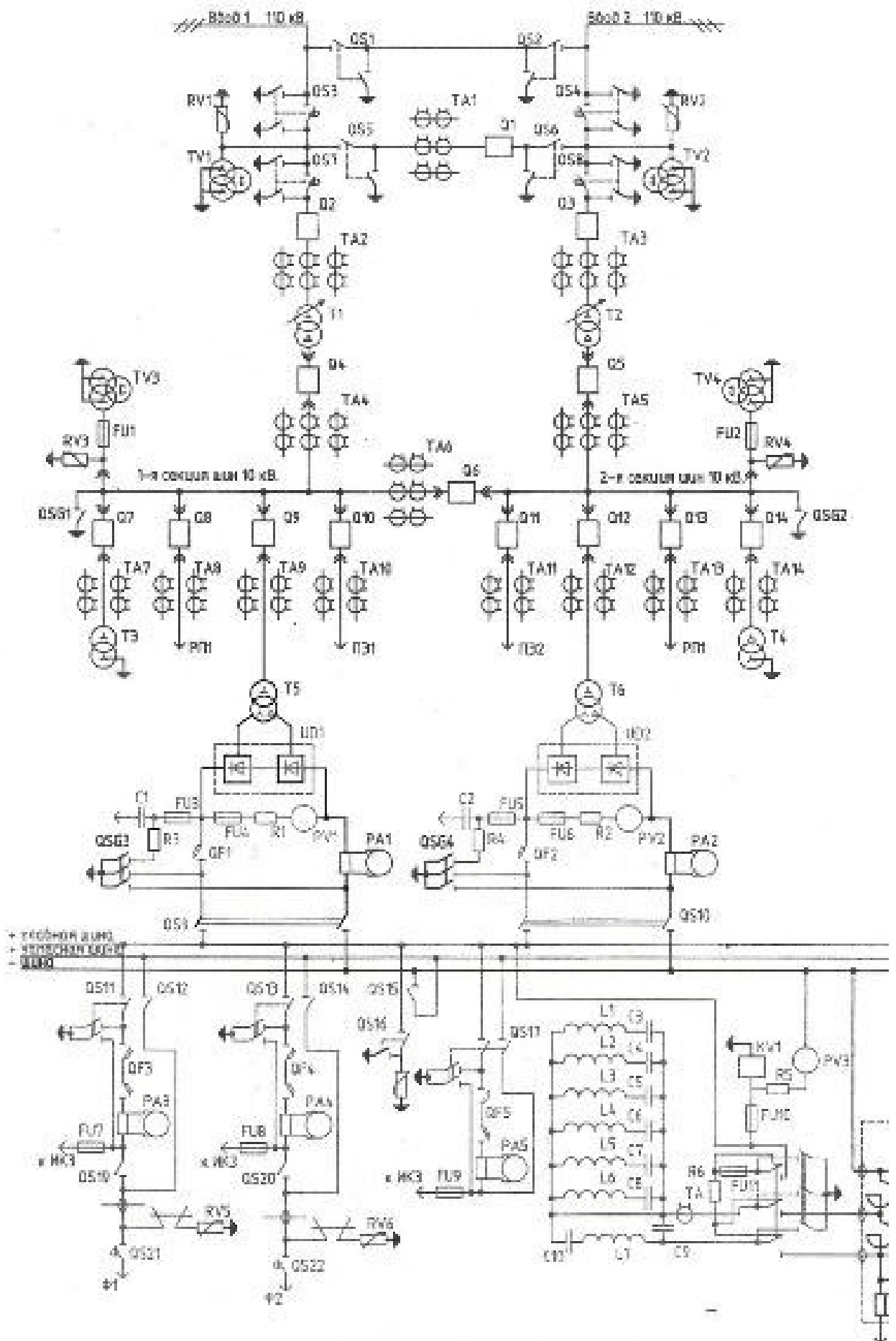
1. Дать определение измерительного трансформатора тока.
2. В чем особенность подготовки рабочего места на измерительном трансформаторе тока?
3. Порядок установки переносных заземлений при подготовке рабочего места.

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.

3. Технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту измерительного трансформатора тока.
4. Вывод по практической работе.
5. Ответы на контрольные вопросы.

Приложение 10.1.



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

Тема: Подготовка рабочего места для ремонта измерительного трансформатора напряжения

Цель работы: научиться производить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту измерительного трансформатора напряжения.

Краткие теоретические сведения

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- заземлены отключенные токоведущие части;
- вывешены указательные плакаты "Заземлено", ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

Измерительные трансформаторы напряжения применяют для питания обмоток напряжения измерительных приборов и реле защиты, расширения пределов измерения приборов, изоляции их и реле от высокого первичного напряжения.

Трансформаторы понижают напряжение, приложенное к первичной

обмотке до 100В, что позволяет унифицировать конструкции измерительных приборов и реле, а шкалы приборов градуировать с учетом коэффициента трансформации в соответствии с измеряемым первичным напряжением. Включение приборов и реле через трансформаторы напряжения обеспечивает безопасность их обслуживания и позволяет устанавливать их на значительном расстоянии от цепей высокого напряжения.

Особенностью подготовки рабочего места на измерительном трансформаторе напряжения является возможность отключения коммутационной аппаратуры без дугогасительной камеры (например разъединителя), т.к. значение тока нагрузки на данном присоединении невелико.

Исходные данные

Вид оборудования по однолинейной схеме электрической подстанции (Приложение 11.1) задаются преподавателем по вариантам.

Порядок выполнения работы

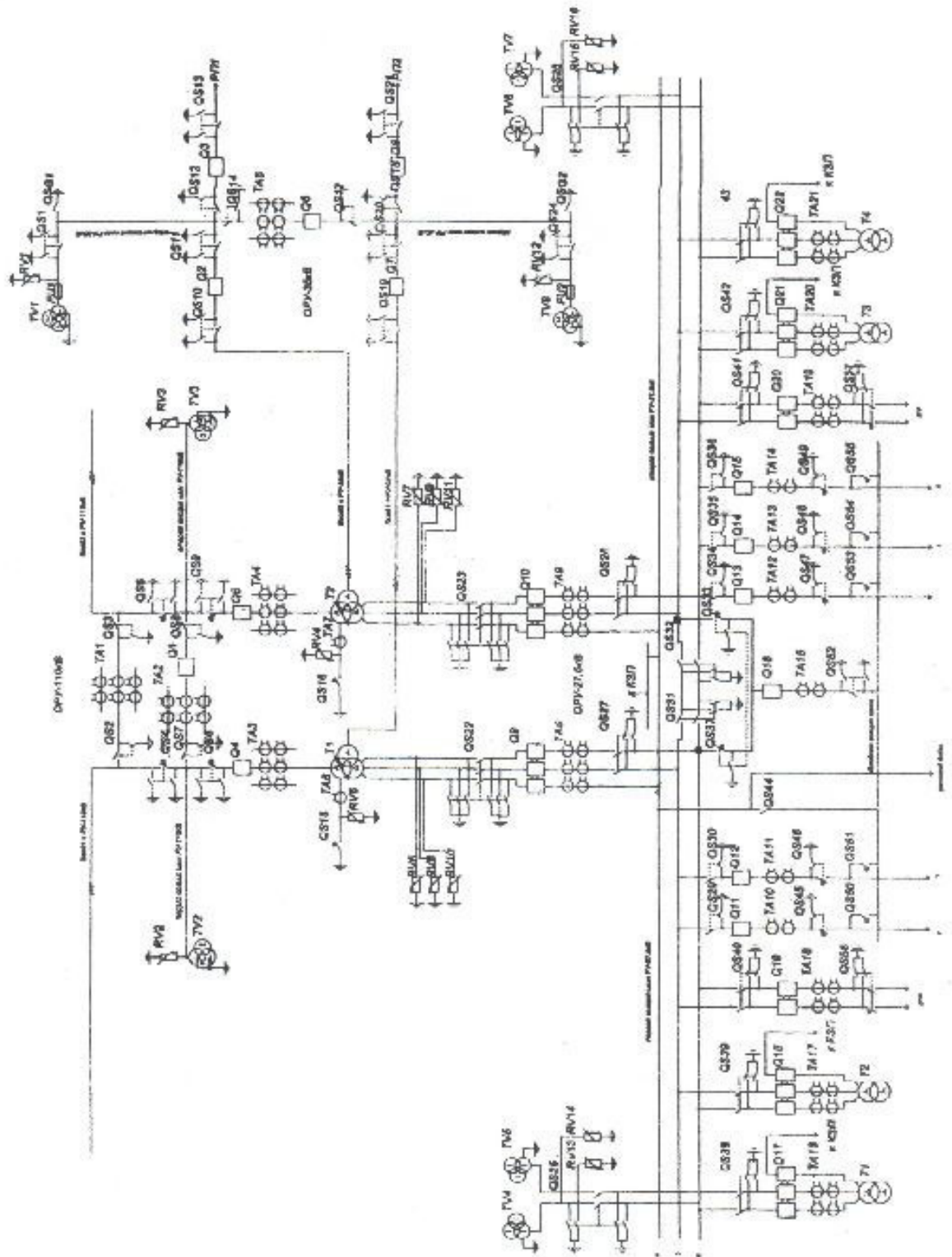
1. Записать исходные данные.
2. Вычертить отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Перечислить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту измерительного трансформатора напряжения.

Контрольные вопросы.

1. Дать определение измерительного трансформатора напряжения.
2. В чем особенность подготовки рабочего места на измерительном трансформаторе напряжения?
3. Порядок установки переносных заземлений при подготовке рабочего места.

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту измерительного трансформатора напряжения.
4. Вывод по практической работе.
5. Ответы на контрольные вопросы.



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12

Тема: Подготовка рабочего места для ремонта аккумуляторной батареи

Цель работы: Научиться производить мероприятия по подготовке рабочего места для работы, проведения технического обслуживания и ремонта аккумуляторной батареи.

Краткие теоретические сведения

На тяговых подстанциях в качестве источника оперативного постоянного тока используют аккумуляторные батареи.

Видами технического обслуживания аккумуляторных батарей являются: осмотры, профилактический контроль, профилактическое восстановление (ремонт). Текущий и капитальный ремонт проводят по мере необходимости.

Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте
аккумуляторных батарей

Аккумуляторное помещение должно быть заперто на замок. Работникам, осматривающим эти помещения и выполняющим в них работу, ключи выдаются на общих основаниях.

Запрещается курение в аккумуляторном помещении, вход в него с огнем, пользование электронагревательными приборами, аппаратами и инструментами, которые могут дать искру.

На дверях аккумуляторного помещения должны быть сделаны надписи "Аккумуляторная", "Огнеопасно", "Запрещается курить" или вывешены соответствующие знаки безопасности о запрещении использования открытого огня и курения.

В аккумуляторных помещениях приточно-вытяжная вентиляция должна включаться перед началом заряда и отключаться не ранее чем через

1,5 часа после окончания заряда.

В каждом аккумуляторном помещении должны быть:

- стеклянная или фарфоровая (полиэтиленовая) кружка с носиком (или кувшин) емкостью 1,5 - 2 л для составления электролита и доливки его в сосуды;
- нейтрализующий 2,5-процентный раствор пищевой соды для кислотных батарей и 10-процентный раствор борной кислоты или уксусной эссенции (одна часть на восемь частей воды) для щелочных батарей;
- вода для обмыва рук;
- полотенце.

На всех сосудах с электролитом, дистиллированной водой и нейтрализующими растворами должны быть сделаны соответствующие надписи, указаны наименования.

Кислота должна храниться в стеклянных бутылках с притертыми пробками, снабженных бирками с названием кислоты. Бутыли с кислотой и порожние бутылки должны находиться в отдельном помещении при аккумуляторной батарее. Бутыли следует устанавливать на полу в корзинах или деревянных обрешетках.

Все работы с кислотой, щелочью и свинцом должны выполнять специально обученные работники.

Стеклянные бутылки с кислотами и щелочами должны переносить двое работников. Бутыль вместе с корзиной следует переносить в специальном деревянном ящике с ручками или на специальных носилках с отверстием посередине и обрешеткой, в которую бутылка должна входить вместе с корзиной на 2/3 высоты.

При приготовлении электролита кислота должна медленно (во избежание интенсивного нагрева раствора) вливаться тонкой струей из кружки в фарфоровый или другой термостойкий сосуд с дистиллированной водой. Электролит при этом все время нужно перемешивать стеклянным стержнем или трубкой либо мешалкой из кислотоупорной пластмассы.

Запрещается готовить электролит, вливая воду в кислоту. В готовый электролит доливать воду разрешается.

При работах с кислотой и щелочью необходимо надевать специальную защитную одежду, средства защиты глаз, рук и ног от химических факторов. Куски едкой щелочи следует дробить в специально отведенном месте, предварительно завернув их в мешковину.

Обслуживание аккумуляторных батарей и зарядных устройств должно выполняться специально обученными работниками, имеющими группу III.

Исходные данные

Аккумуляторная батарея типа OPzS.

Порядок выполнения работы

1. Указать состав исполнителей при проведении текущего ремонта аккумуляторной батареи.
2. Перечислить условия выполнения работы.
3. Указать, в каком журнале фиксируется проведение текущего ремонта аккумуляторной батареи.
4. Перечислить защитные средства, приборы, инструмент, приспособления и материалы, используемые при текущем ремонте аккумуляторной батареи.
5. Перечислить подготовительные работы, допуск к работе и инструктажи.
6. Дать описание замера плотности электролита при текущем ремонте аккумуляторной батареи.

Контрольные вопросы.

1. Какие надписи или плакаты должны быть на двери аккумуляторного помещения?

2. Когда должна включаться и отключаться приточно-вытяжная вентиляция в аккумуляторных помещениях?
3. Какие правила переноски стеклянных бутылей с кислотами и щелочами?
4. Каковы правила безопасности при приготовлении электролита?

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Условия и алгоритм проведения текущего ремонта аккумуляторной батареи согласно порядку выполнения работы.
3. Вывод по практической работе.
4. Ответы на контрольные вопросы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

Тема: Подготовка рабочего места для ремонта конденсаторной установки

Цель работы: научиться производить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы на конденсаторной установке

Краткие теоретические сведения

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- заземлены отключенные токоведущие части;
- вывешены указательные плакаты "Заземлено", ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте конденсаторных установок

При проведении работ конденсаторы перед прикосновением к ним или их токоведущим частям после отключения установки от источника питания должны быть разряжены независимо от наличия разрядных устройств,

присоединенных к шинам или встроенным в единичные конденсаторы.

Разряд конденсаторов (снижение остаточного напряжения до нуля) производится путем замыкания выводов накоротко и на корпус металлической шиной с заземляющим проводником, укрепленной на изолирующей штанге.

Выводы конденсаторов должны быть закорочены, если они не подключены к электрическим схемам, но находятся в зоне действия электрического поля (наведенного напряжения).

Исходные данные

Вид оборудования по однолинейной схеме электрической подстанции (Приложение 13.1) задаются преподавателем.

Порядок выполнения работы

1. Записать исходные данные.
2. Вычертить отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Перечислить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту присоединения, содержащего конденсаторную установку.

Контрольные вопросы.

1. В каких случаях конденсаторы должны быть разряжены независимо от наличия разрядных устройств, присоединенных к шинам?
2. Как производится разряд конденсаторов – снижение остаточного напряжения до нуля?
3. В каких случаях выводы конденсаторов должны быть закорочены?

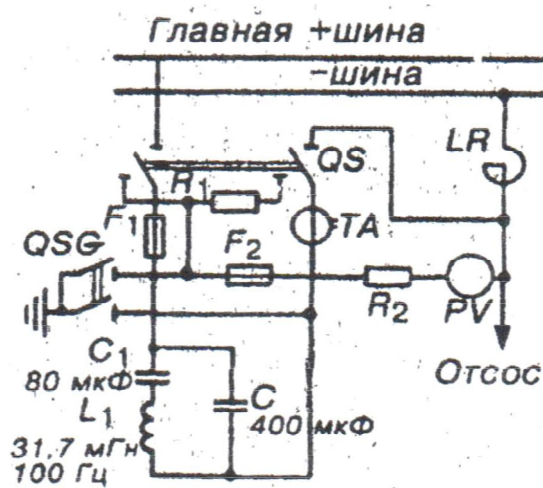
Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.

3. Технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по присоединения, содержащего конденсаторную установку.
4. Вывод по практической работе.
5. Ответы на контрольные вопросы.

Приложение 13.1.

Схема однозвенного сглаживающего устройства



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14-15

Тема: Подготовка рабочего места для ремонта комплектного распределительного устройства

Цель работы: научиться производить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы на комплектном распределительном устройстве.

Краткие теоретические сведения *(при необходимости)*

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- заземлены отключенные токоведущие части;
- вывешены указательные плакаты "Заземлено", ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

Обеспечение безопасности при выполнении работ в комплектных распределительных устройствах

При работе на оборудовании тележки или в отсеке шкафа КРУ тележку с оборудованием необходимо выкатить в ремонтное положение; шторку

отсека, в котором токоведущие части остались под напряжением, запереть на замок и вывесить плакат безопасности "Стоять! Напряжение"; на тележке или в отсеке, где предстоит работать, вывесить плакат "Работать здесь".

При работах вне КРУ на подключенном к нему оборудовании или на отходящих ВЛ и КЛ тележку с выключателем необходимо выкатить в ремонтное положение из шкафа; шторку или дверцы запереть на замок и на них вывесить плакаты "Не включать! Работают люди" или "Не включать! Работа на линии".

При этом разрешается:

при наличии блокировки между заземляющими ножами и тележкой с выключателем, устанавливать тележку в контрольное положение после включения этих ножей;

при отсутствии такой блокировки или заземляющих ножей в шкафах КРУ устанавливать тележку в промежуточное положение между контрольным и ремонтным положением при условии запираания ее на замок. Устанавливать тележку в промежуточное положение разрешается независимо от наличия заземления на присоединении.

Оперировать выкатной тележкой КРУ с силовыми предохранителями разрешается под напряжением, но без нагрузки.

Исходные данные

Вид оборудования по однолинейной схеме электрической подстанции (Приложение 14.1) задаются преподавателем.

Порядок выполнения работы

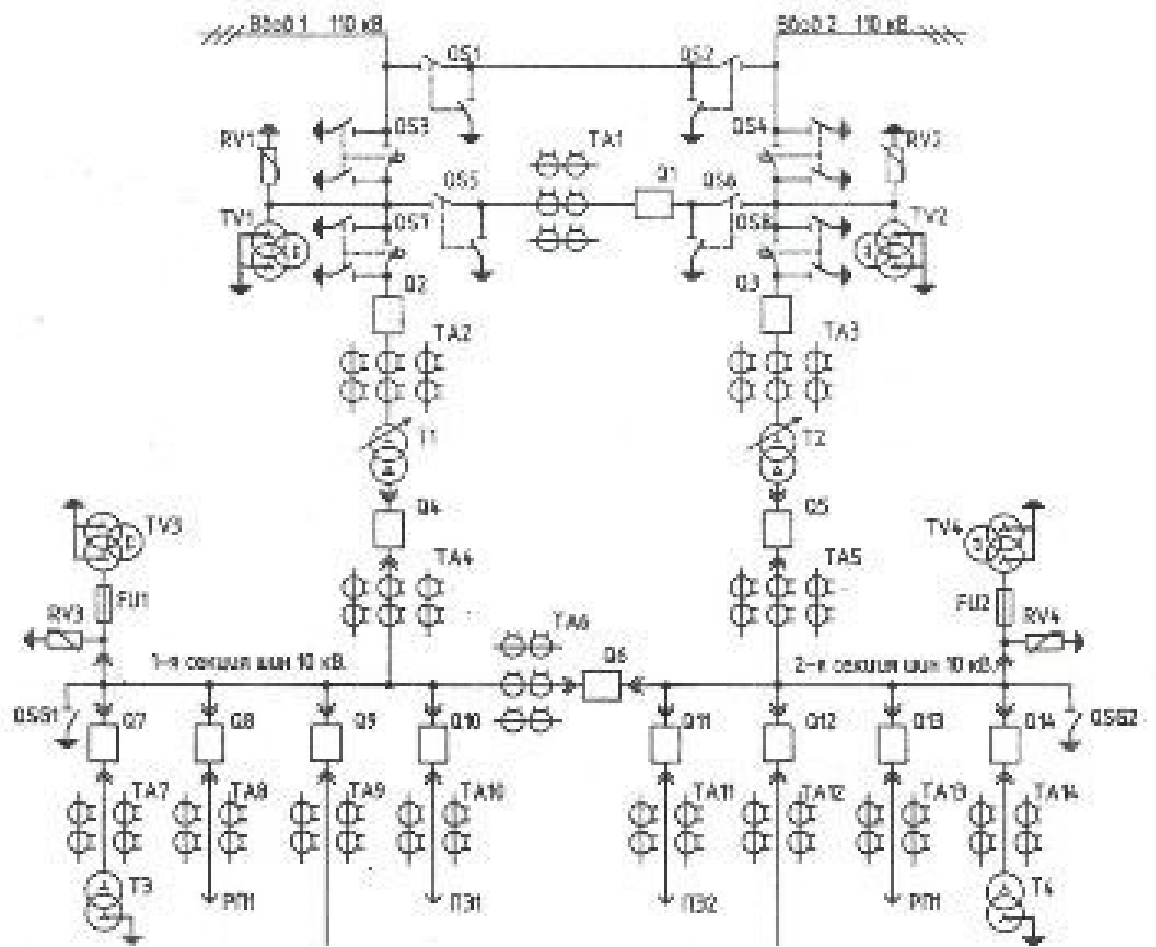
1. Записать исходные данные.
2. Вычертить отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Перечислить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту комплектного распределительного устройства.

Контрольные вопросы.

1. Какие меры безопасности необходимо предпринять при работе на оборудовании тележки или в отсеке шкафа КРУ?
2. В каких случаях разрешается устанавливать тележку с выключателем в контрольное положение?
3. Что необходимо предпринять при работах вне КРУ на подключенном к ним оборудовании или на отходящих ВЛ и КЛ?

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту комплектного распределительного устройства.
4. Вывод по практической работе.
5. Ответы на контрольные вопросы.



ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 16

Тема: Подготовка рабочего места на секции шин

Цель работы: научиться производить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту секции шин.

Краткие теоретические сведения

Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть выполнены следующие технические мероприятия:

произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;

на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;

проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;

заземлены отключенные токоведущие части;

вывешены указательные плакаты "Заземлено", ограждены при

необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

Особенностью подготовки рабочего места на секции шин является перевод питания всех потребителей от другой секции шин включением секционного выключателя.

Исходные данные

Вид оборудования по однолинейной схеме электрической подстанции (Приложение 16.1) задаются преподавателем по вариантам.

Порядок выполнения работы

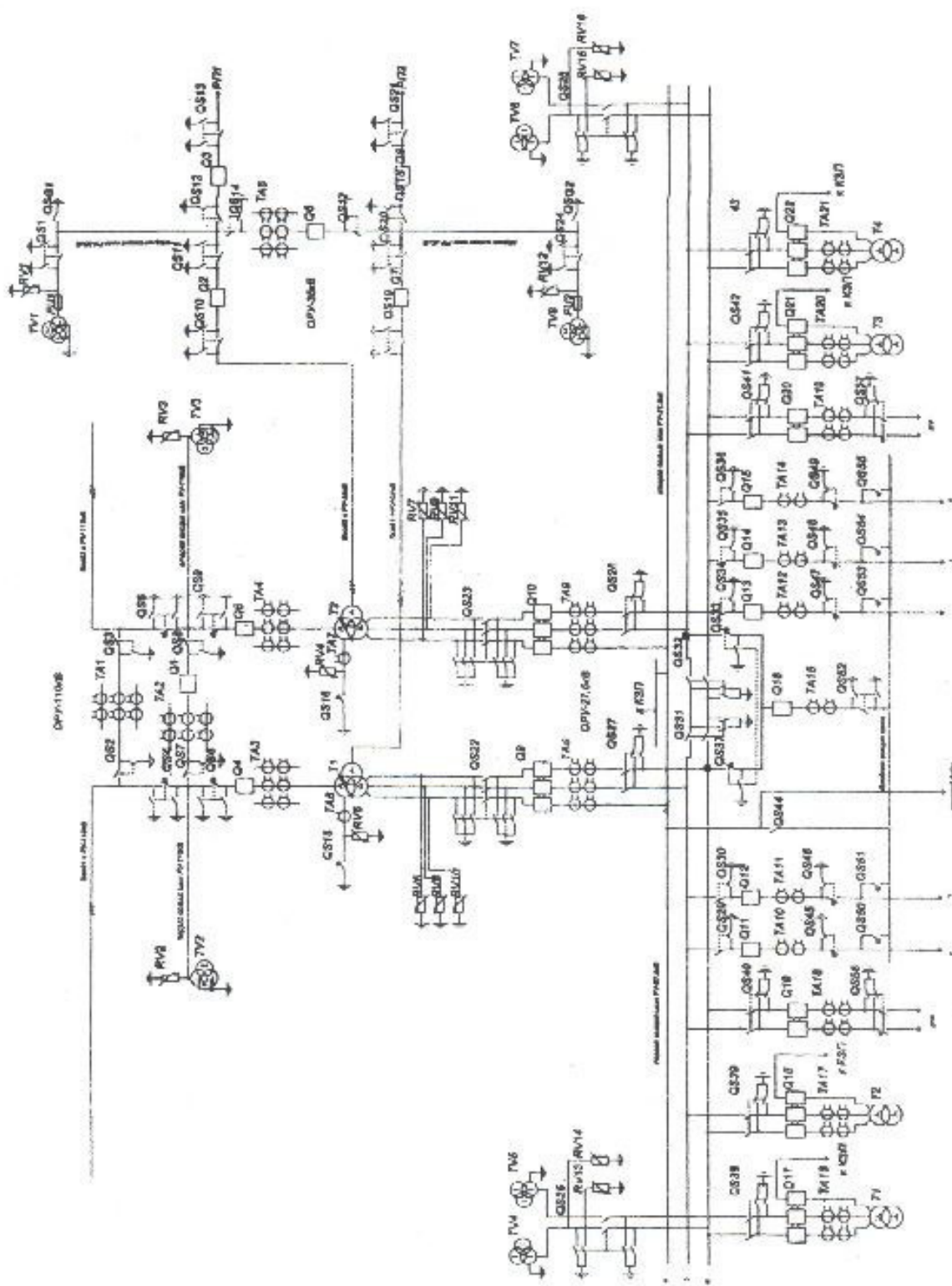
1. Записать исходные данные.
2. Вычертить отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Перечислить технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту секции шин.

Контрольные вопросы.

1. Перечислите технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.
2. Порядок установки переносных заземлений при подготовке рабочего места.
3. В чем особенность подготовки рабочего места на секции шин?

Содержание отчета

1. Наименование темы, цель занятия, исходные данные
2. Отрывок однолинейной схемы тяговой подстанции.
3. Технические мероприятия по подготовке рабочего места для работы со снятием напряжения по ремонту секции шин.
4. Вывод по практической работе.
5. Ответы на контрольные вопросы.



ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. *Почаевец В.С.* Электрические подстанции: учебник. – М.: ФБГОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2012. – 491 с.
2. *Чекулаев В.Е., Горожанкина Е.Н., Лепеха В.В.* Охрана труда и электробезопасность: учебник. – М.: ФБГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. – 304 с.

Дополнительные источники:

1. *Белая С.Х.* МДК 03.01. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения (темы 1.1. – 1.5). Методическое пособие по проведению практических и лабораторных работ по профессиональному модулю Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей. Специальность 140409. – М.: ФБГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015.
2. *Белая С.Х.* МДК 03.01. Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения. Раздел 2. Методическое пособие по проведению практических и лабораторных работ по профессиональному модулю Обеспечение безопасности работ при эксплуатации и ремонте оборудования электрических подстанций и сетей. Специальность 13.02.07 (140409) Электроснабжение (по отраслям). – М.: ФБГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016.
3. Правила устройства электроустановок. – М.: КНОРУС, 2011. – 488 с.
4. Инструкция от 18.03.2008 г. № 4054. «Инструкция по безопасности при эксплуатации электроустановок тяговых подстанций и районов электроснабжения железных дорог» (4054). М.: ОАО «РЖД», 2008.
5. Безопасность при производстве работ на контактной сети и воздушных линиях электропередачи. Иллюстрированное пособие. ОАО «РЖД», Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД», Управление электрификации и электроснабжения. – М.: «ТРАНСИЗДАТ», 2012.
6. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утв. Пр.№328н от 24.07.2013г. – Новосибирск: Норматика, 2014. – 96 с.
7. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Госэнергонадзор Минэнерго России. СПб.: ООО «БАРС», 2003.
8. Инструкция по безопасности для электромонтеров контактной сети. № 104. – М.: «ТЕХИНФОРМ», 2011.
9. Правила безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки железных дорог. Департамент электроснабжения ОАО «РЖД».

трификации и электроснабжения ОАО «РЖД». Утв.Пр.№103 от 16.12.2010 г. – М.: «ТЕХИНФОРМ», 2011.

10. Правила электробезопасности для работников ОАО «РЖД» при обслуживании устройств и сооружений контактной сети и линий электропередачи. № 699р от 19.04.2016 г.
11. Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Электрическая безопасность. Общие требования. СТО РЖД 15.013-2015.