

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.Г. Шухова»**

Кафедра «Электроэнергетика и автоматика»

Лабораторная работа № 5

Дисциплина: «Электрические станции и
подстанции»

Тема: «Электрооборудование и схема
главных электрических соединений
учебного полигона»

Выполнил: студент гр. Э-3 _____

Проверил: доцент Д.А.Прасол

Лабораторная работа № 5

Электрооборудование и схема главных электрических соединений учебного полигона

Цель работы: изучить основное электрооборудование и схему главных электрических соединений учебного полигона.

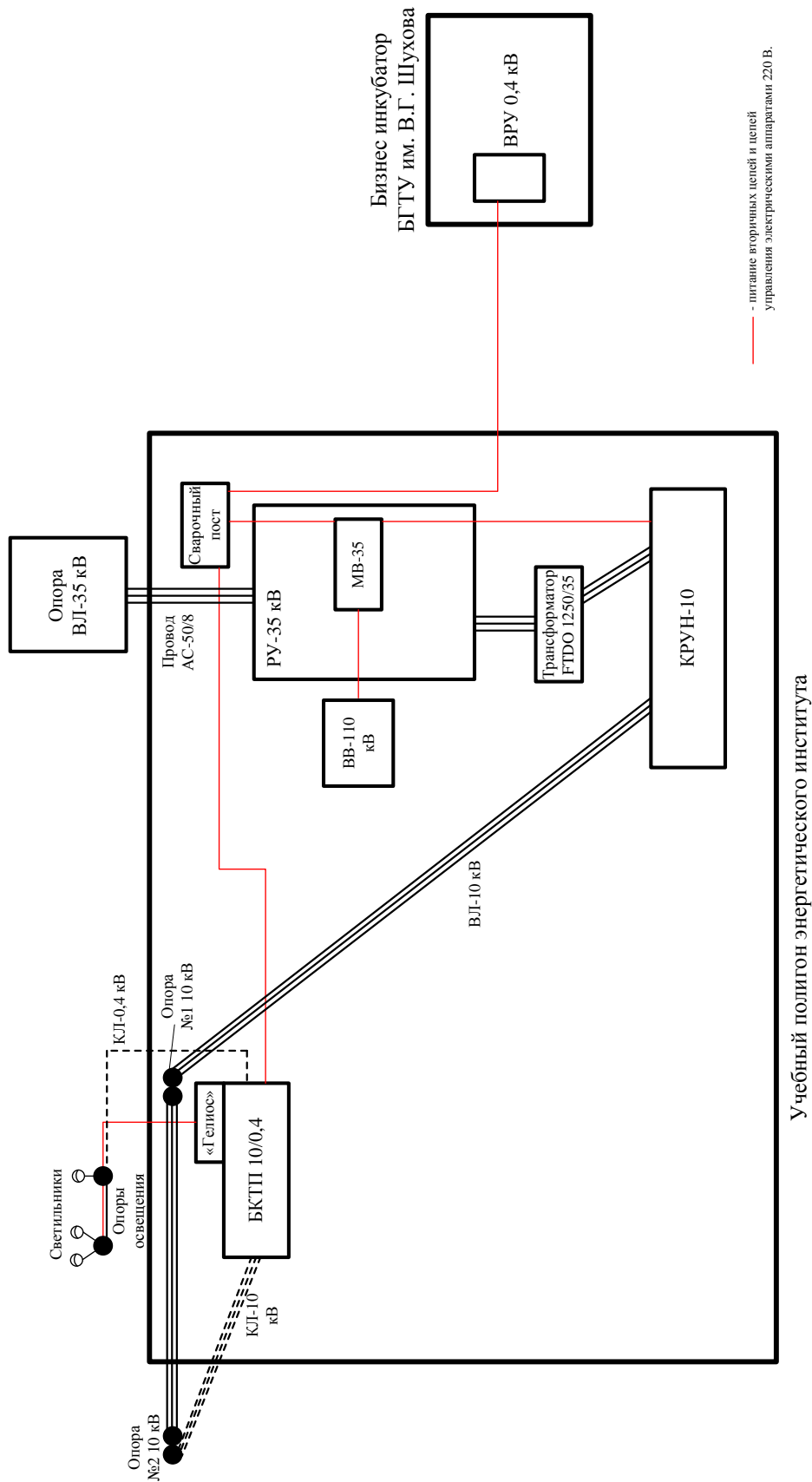
Основные понятия и определения

Учебный полигон – это специально оборудованный учебный объект, расположенный на местности (открытой территории), укомплектованный необходимым производственным энергетическим оборудованием, приспособлениями, техническим инвентарём, а также оснащенный материально-техническими, учебно-методическими и информационно-коммуникативными средствами обучения, которые необходимы для освоения учебной дисциплины «Электрические станции и подстанции».

В состав полигона входят следующие объекты:

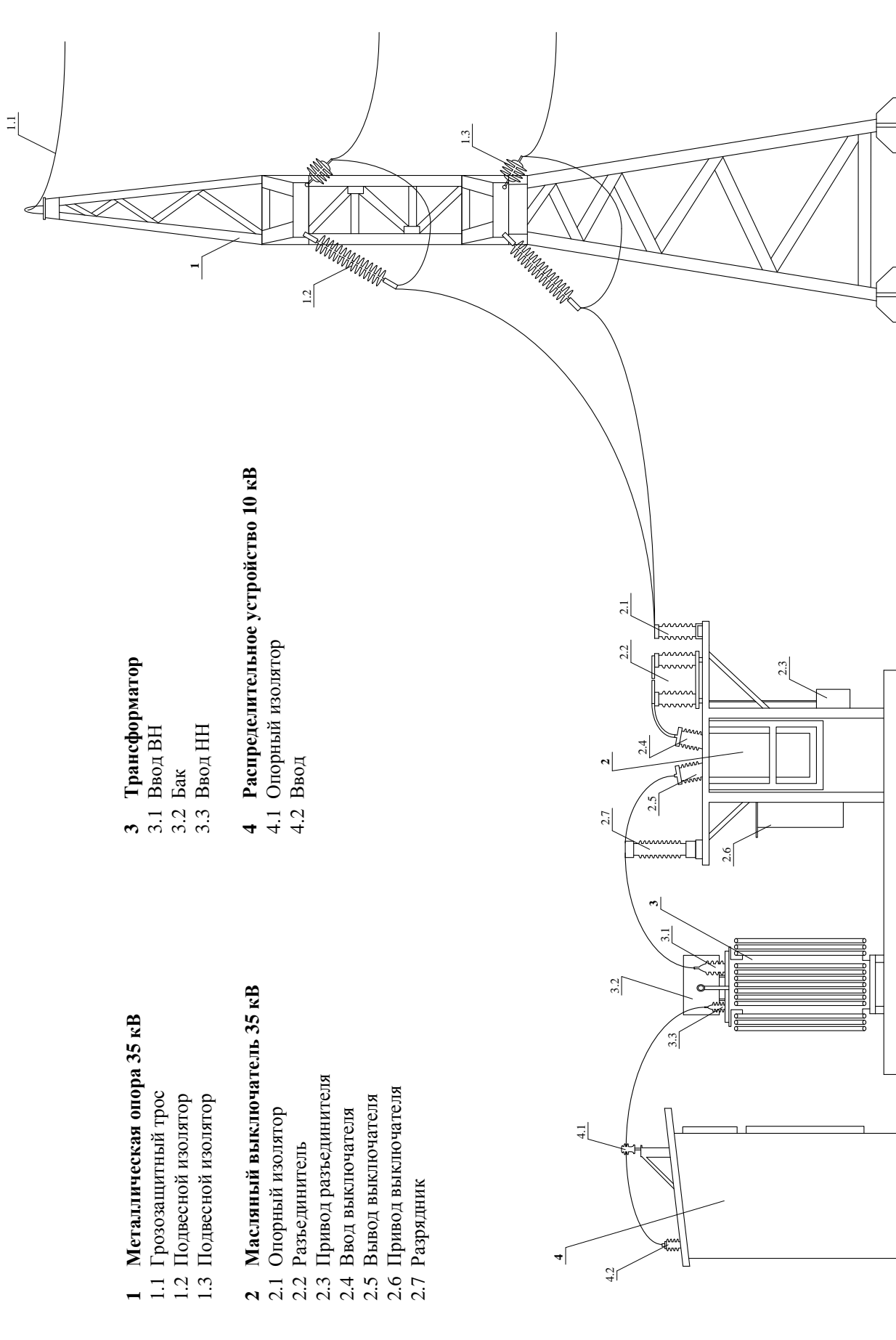
- Металлическая опора ВЛ-35 кВ;
- Распределительное устройство 35 кВ;
- Силовой трансформатор FTDO 1250/35;
- Блок вакуумного выключателя 110 кВ;
- Комплектное распределительное устройство наружной установки КРУН-10 кВ, состоящее из 4-х ячеек;
- Воздушная линия 10 кВ, выполненная на железобетонных опорах;
- Блочная комплектная трансформаторная подстанция киоскового типа БКТП 10/0,4 кВ;
- Шкаф управления уличным освещением «Гелиос»;
- Опоры освещения со светильниками.

Общий план учебного полигона представлен на рис. 5.1 и 5.2.



Учебный полигон энергетического института

Рис. 5.1. План учебного полигона (вид сверху)



1 Металлическая опора 35 кВ

- 1.1 Грозозащитный трос
- 1.2 Подвесной изолятор
- 1.3 Подвесной изолятор

3 Трансформатор

- 3.1 Ввод ВН
- 3.2 Бак
- 3.3 Ввод НН

2 Масляный выключатель 35 кВ

- 2.1 Опорный изолятор
- 2.2 Разъединитель
- 2.3 Привод разъединителя
- 2.4 Ввод выключателя
- 2.5 Вывод выключателя
- 2.6 Привод выключателя
- 2.7 Разрядник

4 Распределительное устройство 10 кВ

- 4.1 Опорный изолятор
- 4.2 Ввод

Рис. 5.2. План учебного полигона (вид сбоку)

Общий вид учебного полигона представлен на рис. 5.3 и 5.4. Внешний вид основного электрооборудования учебного полигона приведен на рис. 5.5–5.8.

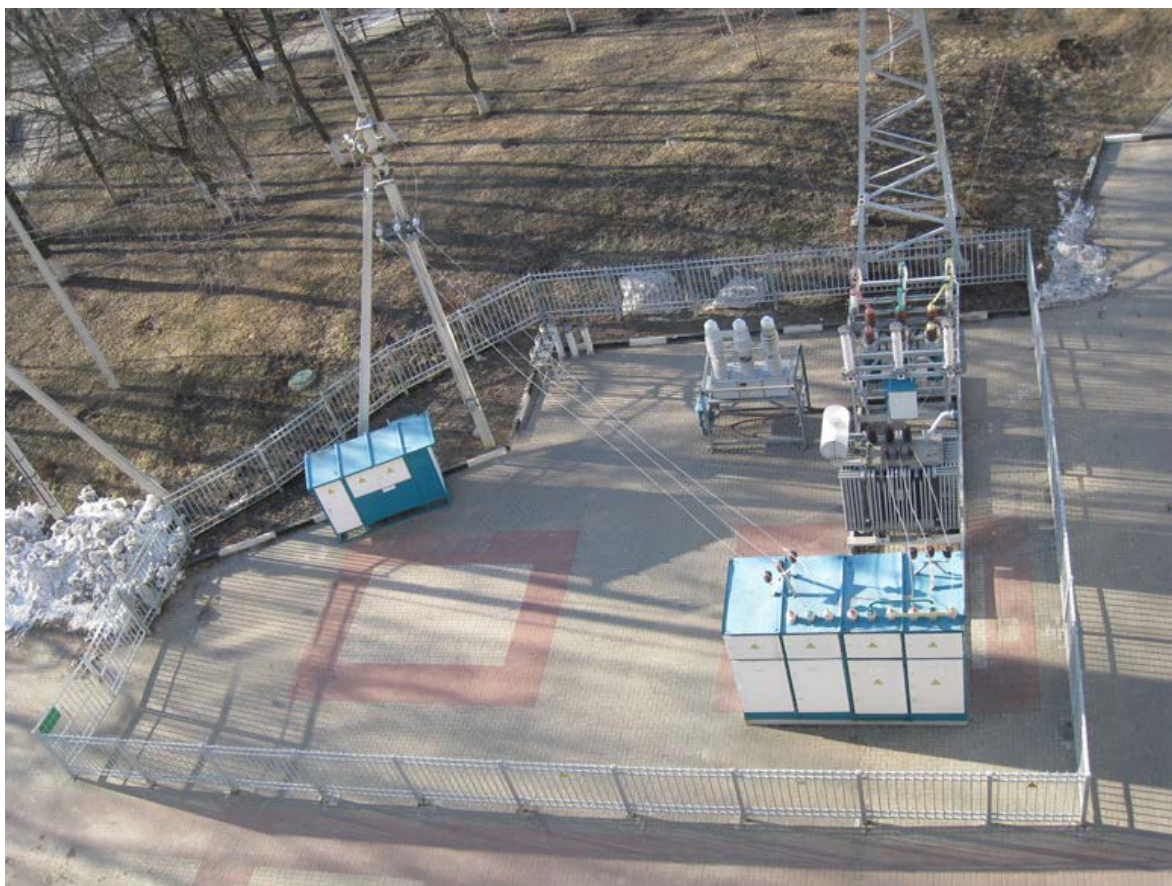


Рис. 5.3. Вид учебного полигона сверху



Рис. 5.4. Общий вид учебного полигона

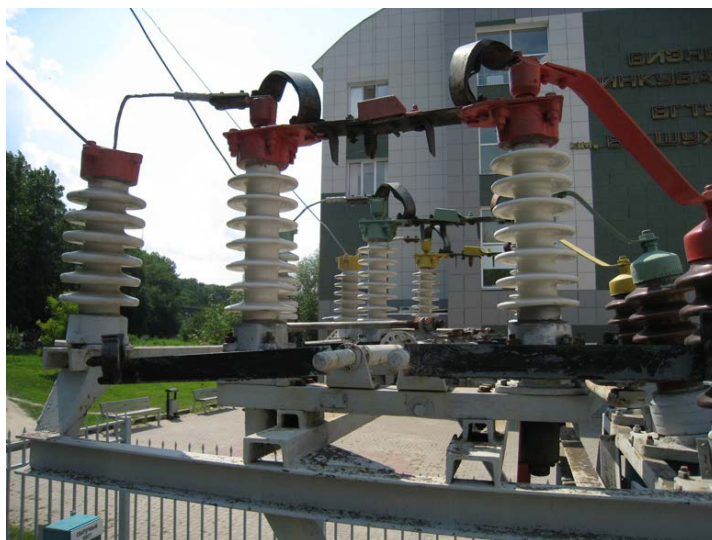


Рис. 5.5. Разъединитель горизонтально-поворотного типа РНДЗ-2-35 кВ



Рис. 5.6. Силовой масляный трансформатор FTDO 1250/35 мощностью 1250 кВА



Рис. 5.7. Ячейки КРУН – 10 кВ



Рис. 5.8. Масляный выключатель ВМ-35 кВ бакового типа

Фотопанорама учебного полигона представлена на сайте БГТУ им. В.Г. Шухова: http://eitus.bstu.ru/ucheb_poligon.

Виртуальный тур по учебному полигону: http://eitus.bstu.ru/virt_tour.

При выполнении лабораторной работы необходимо:

- изучить основное электрооборудование учебного полигона;
- описать основное электрооборудование, устройства и аппараты;
- привести основные технические характеристики основных аппаратов и электрооборудования;
- изучить схему главных электрических соединений учебного полигона;
- описать схему главных электрических соединений учебного полигона;

- представить план учебного полигона и схему расположения электрооборудования;
- изобразить полную однолинейную принципиальную схему главных электрических соединений учебного полигона;
- привести особенности схемы главных электрических соединений учебного полигона, её достоинства и недостатки.

Порядок выполнения работы

1. Выбрать аппарат (элемент) учебного полигона в соответствии с вариантом задания (номером по журналу) в соответствии с таблицей 5.1.
2. Изучить состав и основное электрооборудование учебного полигона. Предоставить описание учебного полигона и его основного электрооборудования.
3. Представить план учебного полигона и схему расположения электрооборудования.
4. Изучить и описать схему главных электрических соединений учебного полигона.
5. Изобразить полную однолинейную принципиальную схему главных электрических соединений учебного полигона.
6. Представить особенности схемы главных электрических соединений учебного полигона, её достоинства и недостатки.
7. Представить подробное описание и основные технические характеристики аппарата (элемента) учебного полигона в соответствии с вариантом задания (таблица 5.1). Представить внешний вид аппарата (элемента). Основные технические характеристики аппарата (элемента) представить в табличном виде.
8. Сделать заключение (вывод) по проделанной работе.
9. Предоставить список литературы, использованной в процессе выполнения лабораторной работы.

Варианты задания

Номер по журналу										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тип аппарата (элемента)	Разъединитель РЛК-10	Выключатель ВМ-35	Изоляторы ЛК 70/35-III	Разъединитель РВЗ-10-630	Трансформатор напряжения НАМИ-10	Выключатель ВПМ-10-20-630 У2	Разрядники РВС-35	Трансформатор FTDO 1250/35	Ограничители перенапряжения ОПН-10	Изоляторы ИПТ-10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тип аппарата (элемента)	Разъединитель РНДЗ-2-35	Разъединитель РВЗ-10-400	Опорно-проходные изоляторы ИПТ-10 кВ	Выключатель ВВ/TEL-10-12,5/630	Изоляторы ИОС 35-500-01 УХЛ	Привод типа ПП-67	Трансформатор с.н. ТМ-63	Плавкие предохранители ПН-10, ПКН-10	Измерительные трансформаторы тока ТВК-10	КРУН-10 кВ

Примечание: Для каждого аппарата (элемента) должно быть представлено краткое описание, назначение, расшифровка марки (типа), основные технические характеристики в табличном виде, внешний вид, указание на схеме учебного полигона.

Структура отчета

Отчет выполненной лабораторной работы должен содержать следующие обязательные разделы:

- Содержание.
- Введение (цель работы и постановка задачи).

Основная часть:

- Описание учебного полигона и основного электрооборудования.
- План полигона с размещением основных элементов и

электрооборудования.

- Описание схемы главных электрических соединений учебного полигона.
- Представление схемы главных электрических соединений учебного полигона (чертеж схемы в графическом редакторе или карандашом под линейку).
- Особенности схемы, достоинства, недостатки.
- Подробное описание и основные технические характеристики аппарата (элемента) учебного полигона в соответствии с вариантом задания.
- Заключение (выводы по работе).
- Библиографический список (ГОСТ Р 7.0.5-2008).

Библиографический список выполняется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5-2008 СИБИД. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

Контрольные вопросы

1. По какой схеме выполнено распределительное устройство 35 кВ учебного полигона? Покажите на однолинейной схеме и на объекте.
2. По какой схеме выполнено распределительное устройство 10 кВ учебного полигона? Покажите на однолинейной схеме и на объекте.
3. Укажите места установки разъединителей в распределительном устройстве 10 кВ. Какой марки разъединители установлены?
4. Укажите места установки трансформаторов тока в распределительном устройстве 35 кВ. Поясните ответ?
5. Где установлен трансформатор собственных нужд подстанции 35/10 кВ? Каким образом он подключен к источнику электрической энергии?
6. Укажите на однолинейной схеме и на объекте ячейку отходящей линии 10 кВ. Какие аппараты содержит эта ячейка?
7. Какое значение имеет окраска шин учебного полигона?
8. Как выполнена ошиновка ОРУ 35 кВ учебного полигона? Каковы особенности этих шинных конструкций и область их применения?

9. Какие основные типы жёстких шинных конструкций используются в РУ учебного полигона?
10. Какие материалы изоляторов и типы изоляторов используются в шинных конструкциях учебного полигона?
11. Назвать марки изоляторов, которые применяются в распределительных устройствах учебного полигона. Указать расположение этих изоляторов.
12. Где на учебном полигоне используются опорно-штыревые изоляторы, указать их устройство и недостатки, присущие им?
13. Где на учебном полигоне используются проходные изоляторы? Указать особенности конструкции проходных изоляторов.
14. Назвать номинальные напряжения, применяемые в РУ учебного полигона.
15. Указать расположение разрядников на учебном полигоне, назвать их марки. Каковы особенности их конструкции, назначение?
16. Указать расположение ОПН на учебном полигоне, назвать их марки. Каковы особенности их конструкции, назначение?
17. Какие операции производятся разъединителями в РУ учебного полигона?
18. Каковы основные элементы конструкции разъединителей?
19. Каких типов и на какие номинальные напряжения применяются разъединители в РУ учебного полигона? Указать разъединители на схеме полигона.
20. С какой целью разъединители учебного полигона оборудованы ножами заземления? Как устроена блокировка заземляющих ножей разъединителя?

Библиографический список

1. Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник для сред. проф. образования / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 448 с.

2. Неклепаев Б. Н., Крючков И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: [учебное пособие] / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. – 5-е изд., стер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 608 с.

3. Новое электрооборудование в системах электроснабжения: справочник. Сост.: Ополева Г.Н. Иркутск: Изд-во Иркутского государственного университета, 2003. – 194 с.

4. Основы современной энергетики: учебник для вузов: в 2 т. / под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова – 4-е изд., перераб и доп. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. Том 2. Современная электроэнергетика / Под ред. профессоров А.П. Бурмана и В.А. Строева – 632 с.

5. Проектирование схем электроустановок [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по всем специальностям направления подготовки 650900 "Электроэнергетика" / Ю.Н. Балаков, М.Ш. Мисриханов, А.В. Шунтов. – 3-е изд., стер. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2009. URL: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/8100>.

6. Электрическая часть станций и подстанций: учебник / А.А. Васильев, И.П. Крючков, Е.Ф. Наяшкова [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Энергоатомиздат, 1990. – 576 с.

7. Почаевец В.С. Электрические подстанции [Электронный ресурс]: учебник/ Почаевец В.С. – Электрон. текстовые данные.– М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. – 491 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16274>. – ЭБС «IPRbooks».