3.1 Закрытый полигон. Здание, отдельно стоящее с осевыми размерами 39.00×18.00м.. в соответствии с проектом ООО «СПРИНТ». (первый этаж, высота этажа 4,2м)

Закрытый полигон включает в себя следующие элементы:

1. Учебная подстанция (ЗРУ, ОПУ);
2. Участок ВЛЭП.
3. Участок кабельных линий.

3.1.1 Учебная подстанция. Учебные подстанции планируется использовать в образовательном процессе для профессионального обучения электромонтеров по обслуживанию подстанций, оперативным переключениям в РС, по ремонту аппаратуры РЗ и А, электрослесарей по ремонту оборудования РУ, электромонтеров по ремонту воздушных линий, электромонтеров по эксплуатации распределительных сетей, электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования, электромонтера оперативно-выездной бригады, электромонтера по ремонту и монтажу кабельных линий и др.

– планируется обучение порядка 100-150 человек по 28 учебным программам, которые позволят практически закрепить умения и навыки исполнения требований электробезопасности, ПОТЭУУ, ПУЭ, ПТЭ, а также эксплуатации и ремонта оборудования, изучить конструктивные особенности и органы управления.

Перечень планируемых практических занятий на учебно-электрической подстанции приведен в (Приложении 6).

Общие технические характеристики подстанции. Учебная ПС (35/10/0,4 кВ), содержащая в своем составе общий подстанционный пункт управления далее (ОПУ), закрытое распределительное устройство далее (ЗРУ) с релейной защитой и автоматикой, оборудованием оперативной связи, элементами АСУ ТП (Приложение 1).

Характеристики и требования к участку ЗРУ:

– Ввод ЗРУ 35 и 10 кВ осуществить гибким шинопроводом через проходные изоляторы в стене здания к трансформатору ОРУ 110 кВ;

– ЗРУ 35 и 10 кВ выполнить ячейками с двухсторонним обслуживанием и с двумя секциями шин;

– В ЗРУ 35 кВ выполнить по 1 отходящей линии от каждой секции шин;

– В ЗРУ 10 кВ выполнить по 2 отходящие линии от каждой секции шин;

– Выключатели в ЗРУ должны быть различного типа (вакуумный, масляный, элегазовый).

Для участка ЗРУ 35 кВ необходимо предусмотреть:

– Выключатели 35 кВ;
– Разъединитель 35 кВ (с заземляющими ножами);
– ОПН – 35 кВ; (ограничитель перенапряжения)
– Трансформатор напряжения (измерительный)35 кВ;
– Трансформатор тока (измерительный) 35 кВ;
– Трансформатор тока (измерительный) нулевой последовательности;
– Шинопровод 35 кВ.

Для участка ЗРУ 10 кВ необходимо предусмотреть:

– Выключатель 10 кВ;
– Разъединитель 10 кВ;
– ОПН – 10 кВ; (ограничитель перенапряжения)
– Трансформатор (измерительный) напряжения 10 кВ;
– Трансформатор тока (измерительный)10 кВ;
– Трансформатор тока (измерительный) нулевой последовательности;
– Шинопровод 10 кВ.

Для участка ОПУ необходимо предусмотреть:

– Соединение вторичных цепей с ЗРУ с возможностью управления коммутационными аппаратами, включения блокировок и т.д.;

– цепи релейной защиты;

– цепи автоматики и управления;

– цепи электромагнитной блокировки;

– цепи завода пружин высоковольтных выключателей;

– зарядно-подзарядные агрегаты;

– аппаратуру связи;

– предусмотреть коммутацию с пожарной сигнализацией (разработка ожарной сигнализаци, ООО «Спринт);

– электропитание вентиляционных систем и т.д.

3.1.2 Участок воздушных линий электропередач. Участок воздушных линий электропередач далее (ВЛ)– вдоль короткой и длинной стен здания, не имеющих дверей. Линейный участок полигона должен содержать:

- линейную арматуру;
- реклоузер;
- металлоконструкции (разъединители, кабельные муфты, газоразрядники (ОПН, трубчатые разрядники и т.п.);
- крюки, штыри, изоляторы, гасители вибрации,
- фонари;
- щит ВРУ;
- воздушную линию СИП,
- незащищенные провода,
- металл для заземляющих спусков;
- герметичные, влагозащищенные ответвительные, прокалывающие зажимы;
- адаптеры для переносного защитного заземления и т.д.);

Марки определяются проектом. Монтаж ВЛ 35 кВ и 10 кВ происходит на одни и те же опоры (взаимозаменяемые). (Приложение 2)

3.1.2.1 Характеристики и требования к участку ВЛЭП:

- Низкие опоры (до 4 м.) (35/10/0,4) кВ с траверсами разных типов;

а) железобетонные опоры;

б) деревянные опоры;

в) стальные опоры (имитация верхней части мачтового сооружения)

Количество опор определяется проектом;

- Участки ВЛ (35/10/0,4) кВ с СИП;

Перечень планируемых практических занятий на закрытом сетевом учебно-тренировочном полигоне приведен в (Приложении 6)

Для участка линии 10 кВ предусмотреть:

- Наличие реклоузера;
- Наличие отпайки;
- Наличие участка ВЛ с неизолированным проводом;
- Возможность соединения неизолированных проводов методом СОАС, спиральных соединителей;
- Предусмотреть переход провода в кабель;
- В качестве грозозащиты ВЛ предусмотреть ограничители перенапряжений различных типов.

Для участка линии 0,4 кВ необходимо предусмотреть:

- Использовать типы провода СИП-2 и СИП-4;
- Наличие участка ВЛ с неизолированным проводом;
- Наличие ответвления к вводу в дом;
- Наличие подключения фонаря уличного освещения;
- Предусмотреть переход провода в кабель;

- Приборы учета на опоре ВЛ, применить прибор марки MIR TEK;

3.1.3 Участок кабельных линий. Участок кабельных линий электропередач далее (КЛ)– должен проходить вдоль длинной стены здания, не имеющих дверей. Кабельная линия проходит в два уровня отметками от уровня пола +1,2, +1,5м. Линейный участок полигона должен содержать линейную арматуру, кабельные лотки, подвесы, соединительные муфты.

Кабельные линии выполнить кабелями разных сечений и типов, определить проектом.

Характеристики и требования к участкам КЛ:

- Наличие кабельной линии в лотке на разной высоте;
- Наличие кабельной линии на подвесах;
- Участки ремонта кабельных линий (соединение, обрыв)

3.2 Открытый полигон.

Полигон на открытой площадке организуется с целью практического обучения оперативного персонала по отработке и поддержанию практических навыков:

1. Сетевая часть учебно-тренировочного полигона – участок для закрепления практических знаний на практике при строительстве и обслуживании воздушных линий и оборудования ПС (ОРУ) различных классов напряжений.
2. Участок противопожарных тренировок – для использования первичных средств пожаротушения, средств защиты и безопасного выполнения работ персоналом, формирования психологии безопасного поведения при тушении пожара в электроустановках.

3.2.1 Сетевая часть учебно-тренировочного полигона

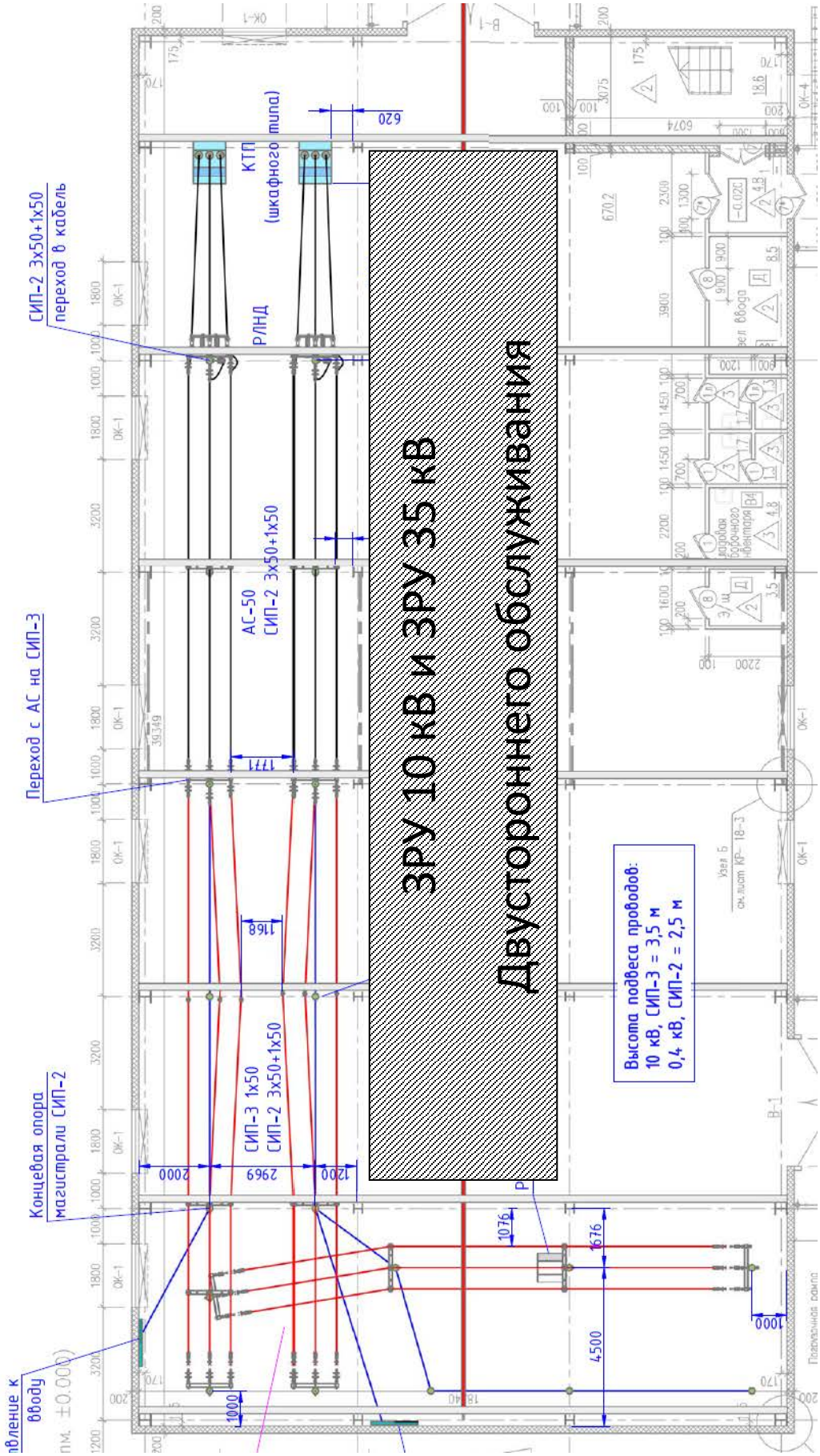
1. Открытая сетевая часть Учебно-тренировочного полигона далее (УТП) состоит из следующих элементов:

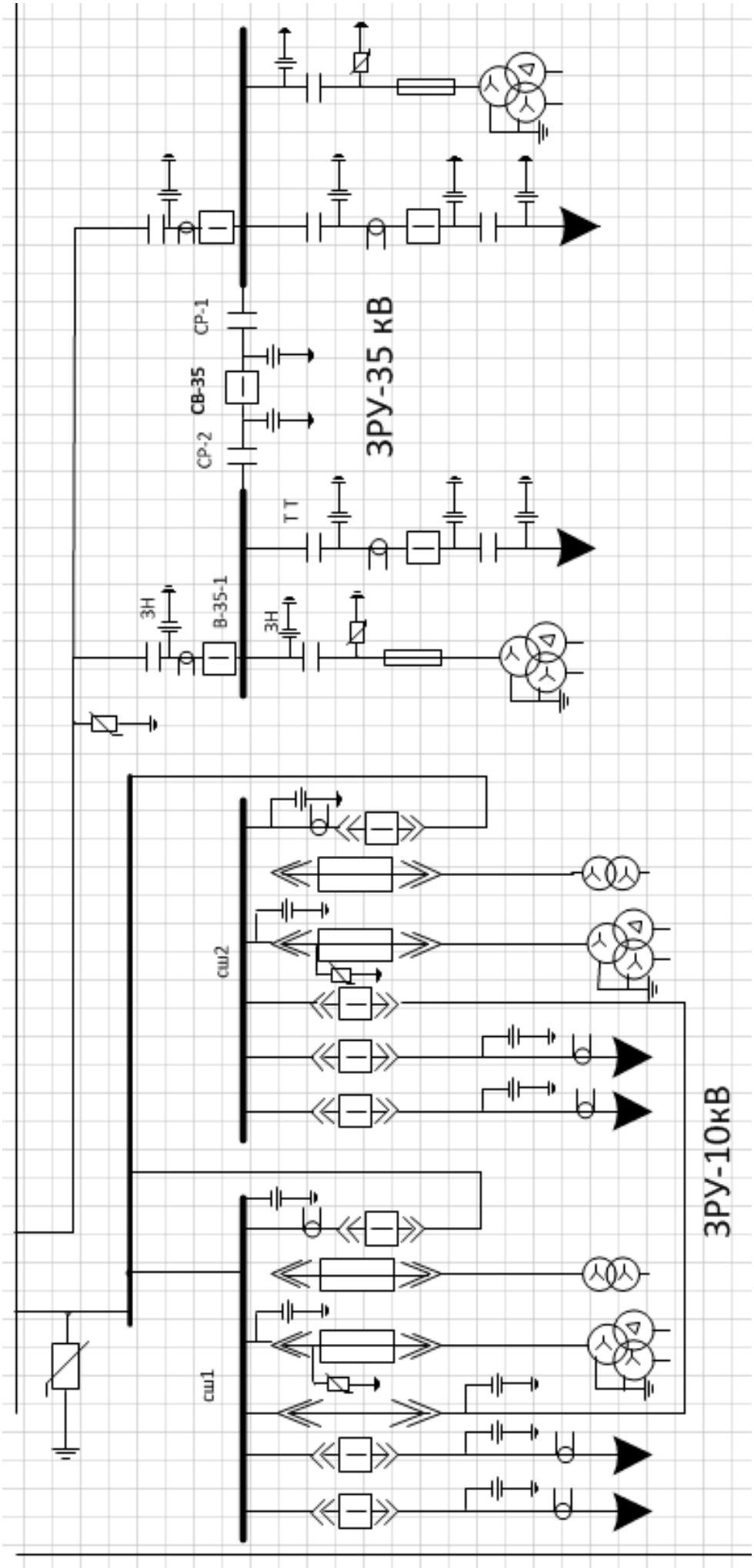
- Открытая часть подстанции (ОРУ);
- Участок воздушных линий электропередач разного класса напряжения;

2. Проектирование и строительство отрытой части УТП должны быть проведены в соответствии с требованиями ПУЭ, «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утв. приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 24.07.2013 г. № 328н), «ПТЭ электростанций и сетей». Электротехническое оборудование должно соответствовать требованиям защиты, предусмотренными российскими и международными стандартами, в том числе по электробезопасности ГОСТ 12.019, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.1.038.

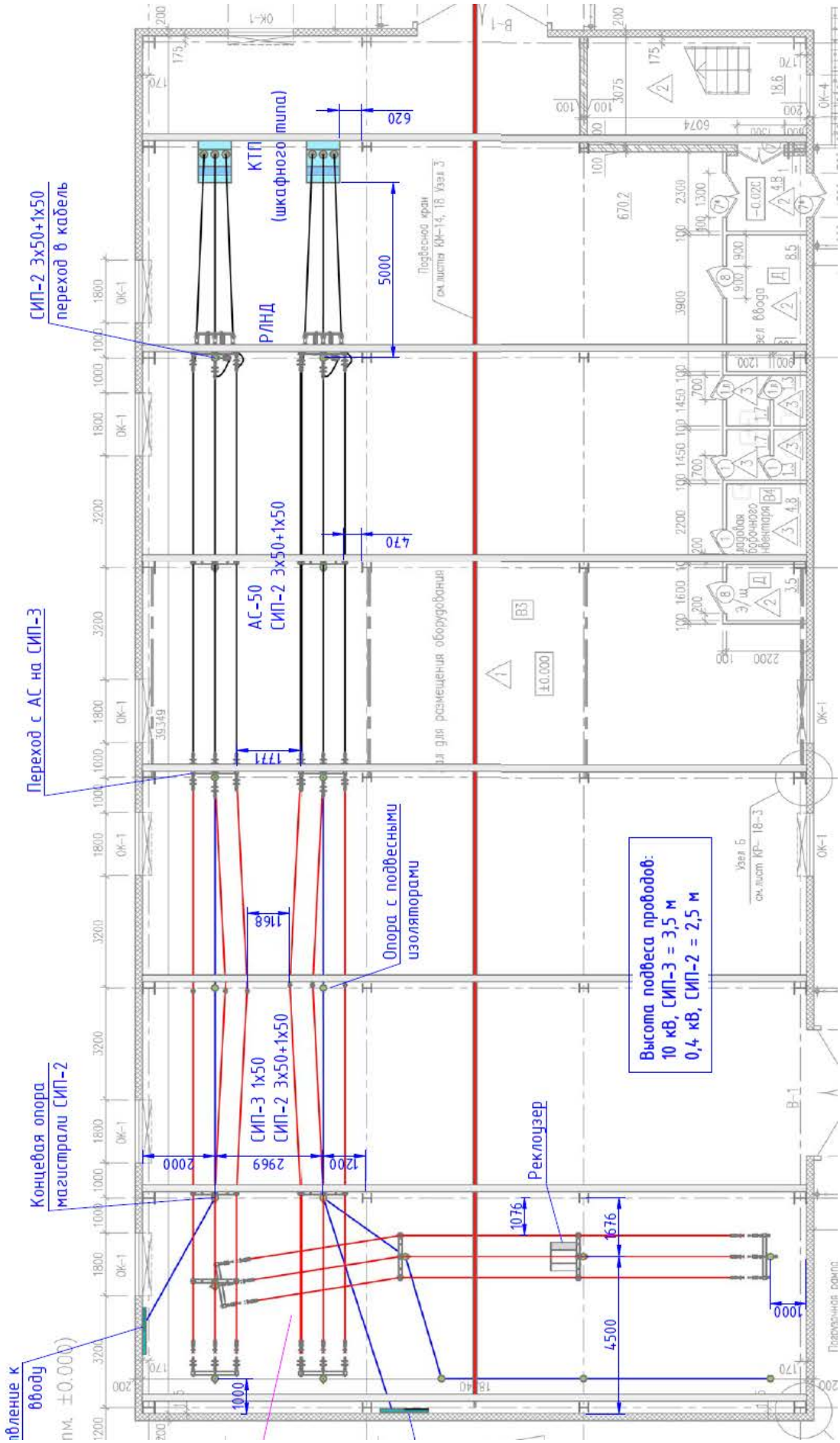
Электрическая принципиальная схема сетевой части УТП определяется проектом, примерная компоновка оборудования и электрическая схема приведены в **Приложениях № 3** №4.

Приложение 1. Учебная ПС (35/10/0,4 кВ), содержащая в своем составе ОПУ, ЗРУ

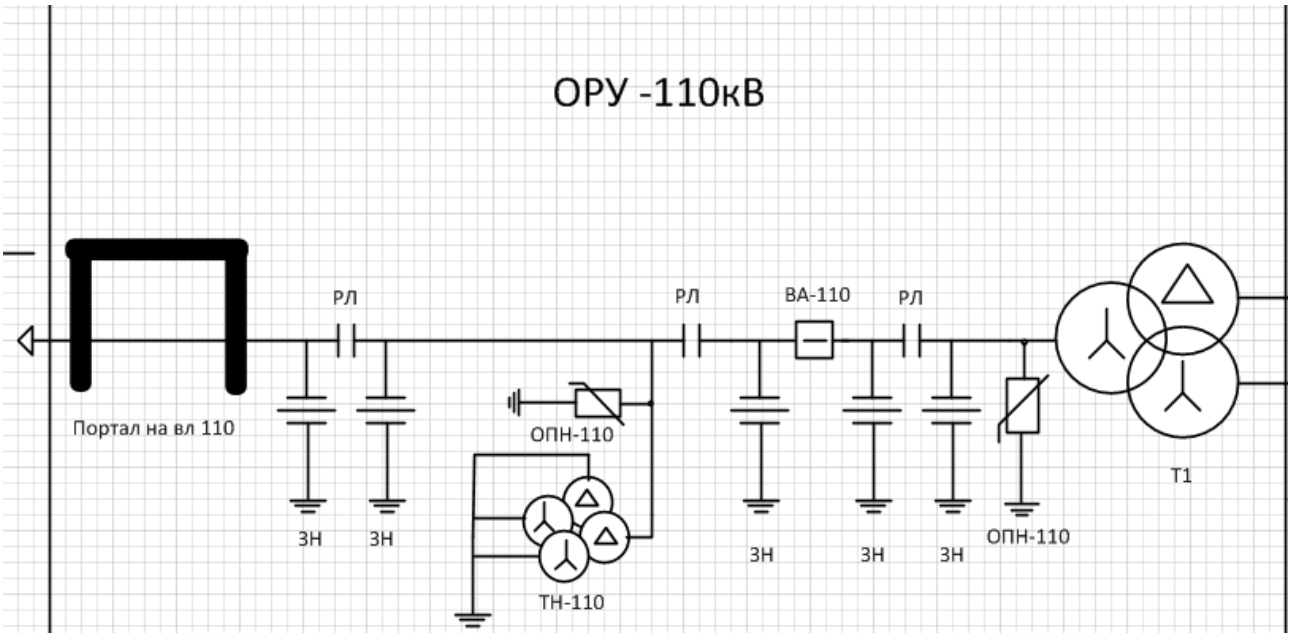

ЗРУ 10 кВ и ЗРУ 35 кВ
Двустороннего обслуживания
СИП-2 3х50+1х50
переход в кабель
КТП
(шкафного типа)
РЛНД
620
АС-50
СИП-2 3х50+1х50
Переход с АС на СИП-3
1771
1168
СИП-3 1х50
СИП-2 3х50+1х50
Концевая опора
магистрали СИП-2
2000
2969
1200
1076
1676
4500
1000
Высота подвеса проводов:
10 кВ, СИП-3 = 3,5 м
0,4 кВ, СИП-2 = 2,5 м
Подъем к
вводу

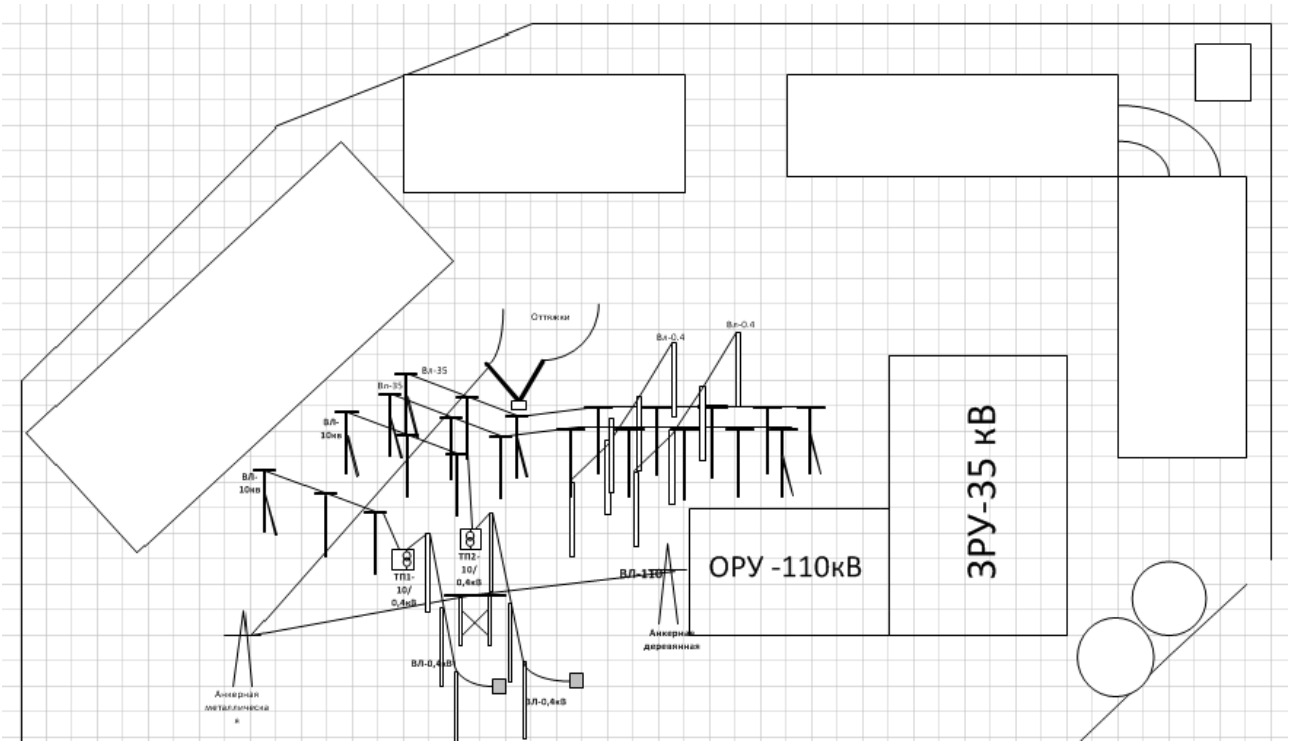

ЗРУ-35 кВ
СР-1
СВ-35
СР-2
Т Т
ЗН
В-35-1
ЗН
сш2
сш1
ЗРУ-10кВ

Приложение 2. Схема расположения ВЛЭП закрытого полигона.

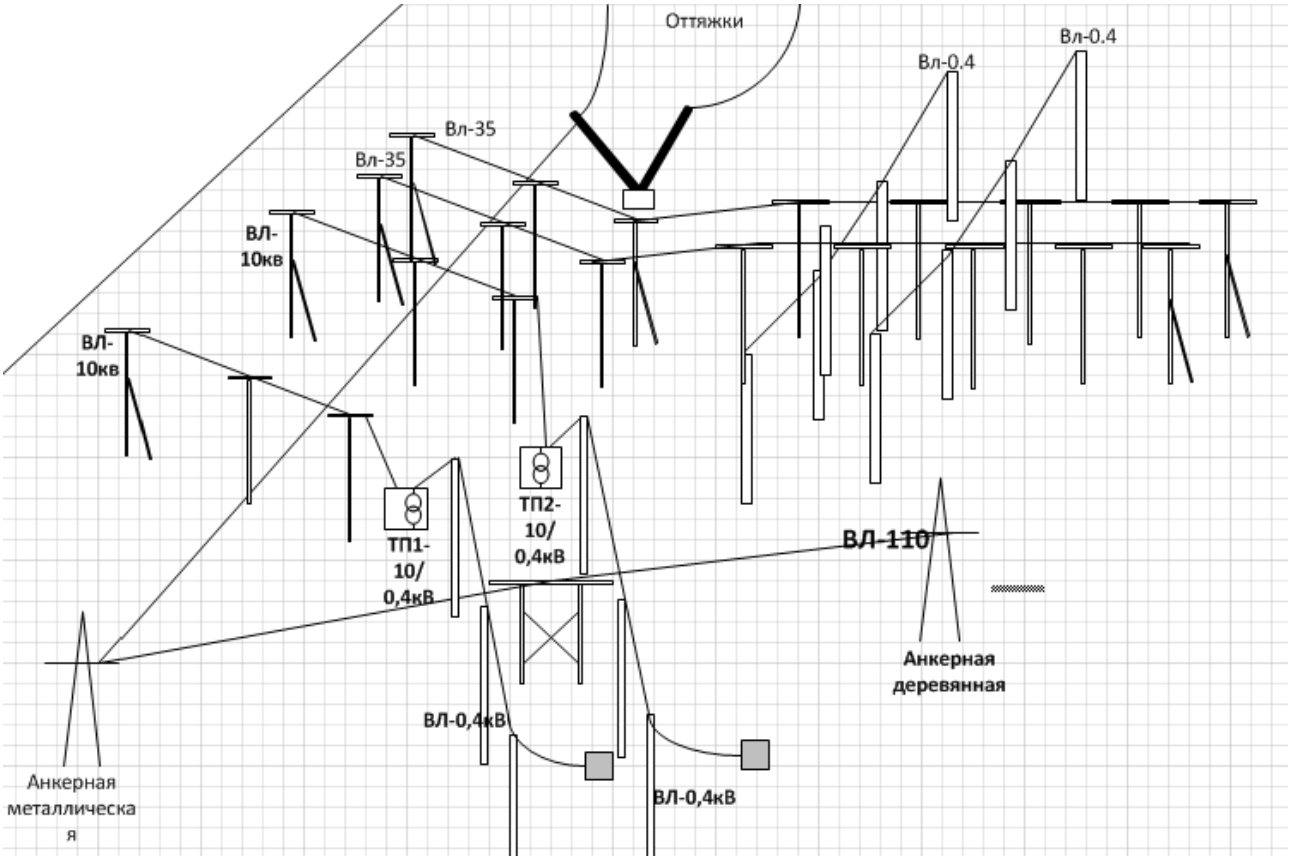


Приложение 3. Общая и электрическая принципиальная схема ОРУ 110 кВ.





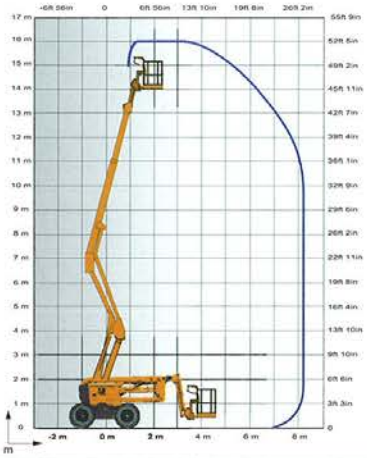
Приложение 4. Примерная схема компоновки опор



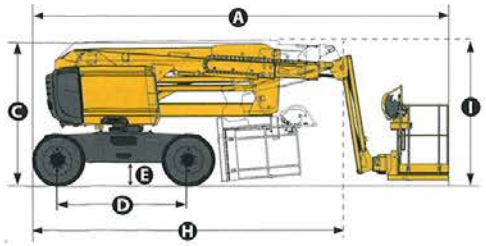
HA16 RTJ / HA16 RTJ O

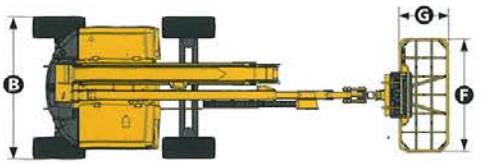
КОЛЕНЧАТЫЕ ПОДЪЕМНИКИ ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ

Haulotte GROUP



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	HA16 RTJ 4WD / 2WS	HA16 RTJ O 4WD / 2WS Передняя ось колебания
Рабочая высота	16 m	
Высота до пола платформы	14 m	
Горизонтальный вылет	8.3 m	
Максимальная высота перегиба над препятствием	7.65 m	
Грузоподъемность	230 kg (2 человека)	
F x G Размер платформы	1.83 x 0.80 m	
A Длина	6.75 m	
H Транспортная длина	5.05 m	
B Ширина	2.3 m	
C Высота - в сложенном положении	2.3 m	
I Транспортная высота	2.4 m	
Длина гуська	1.2 m	
Вертикальный ход гуська	140° (-80°/+60°)	
Вращение платформы	165° (-75°/+90°)	
Вращение башни	355° non continuous	
D Колесная база	2.1 m	
E Дорожный просвет	38 cm	
Наклон	5 °	
Скорость движения	До 5.6 km/h	
Устойчивость	40 %	
Радиус поворота - внешний	4.5 m	
Резиновые цельнолитые колеса	14x17.5	
Источник питания	Kubota 26 kW - 35 hp	
Емкость гидросистемы	76 l	
Емкость топливного бака	62 l	
Вес	6 200 kg	6 600 kg





СТАНДАРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Полный привод 4x4
- Двухколесное управление
- Передний осциллирующий мост (RTJ O) увеличивает устойчивость на неровной поверхности
- Постоянный дифференциал с ограниченной пробуксовкой
- Грузоподъёмность 230 кг (2 человека)
- Одновременное управление четырьмя движениями для повышения производительности
- Безопасен для работы при ветре до 60 км/ч
- Проблесковый маячок
- Модульная стандартная корзина 1,83 м x 0,80 м, быстрый и легкий ремонт
- Вход с откидным турникетом
- Верхняя крышка пульта управления
- Лоток для инструмента
- Переменный ток на платформе (110/230В)
- Прибор самодиагностики на нижнем пульте управления
- Поддон из двигателя выдвигается для простоты обслуживания
- Счетчик моточасов
- Индикатор низкого уровня топлива (верхний и нижний пульты управления)
- Подогрев двигателя со световым индикатором
- Звуковое и световое оповещение при наклоне и перегрузке
- 12В аккумулятор / электрическая система управления
- Электрическая система насоса и аварийного спуска
- Сигнал начала движения

ОПЦИИ И АКСЕССУАРЫ

- Большая модульная корзина 2,44м x 0,91м: быстро и легко ремонтировать
- Боковая распашная дверь в корзину
- Гидравлический генератор Dynaset 3,5кВт
- Подвод воздуха в корзину 6,5 мм внутренний диаметр
- Рабочее освещение 70Вт
- Электроэнергия в корзину (Розетка в корзине с или без 30 мА предохранителем)
- Проблесковый маячок
- Комплектация для холодных погодных условий: -10°C/-25°C
- Комплектация для жарких погодных условий: охладитель гидравлического масла + гидравлическое масло
- Биологически разлагаемое гидравлическое масло
- Вулканизированные шины для пересеченной местности 385/65
- Непачкающие шины 14x17,5
- Haulotte Activ'Shield© Bar: Эксклюзивное дополнительное устройство безопасности
- Каталитический нейтрализатор для дизельного двигателя
- Искрогаситель с диодом
- Отключение аккумулятора

Haulotte Group - 125362, г. Москва, ул. Свободы, д. 35, стр. 19 - Тел/Факс: +7 495 221 53 02 - inforus@haulotte.com - www.haulottevostok.ru

Приложение 6

Перечень практических занятий на учебной электрической подстанции
(для электрослесарей по ремонту оборудования РУ, электромонтеров по обслуживанию подстанций, ремонту аппаратуры РЗА, по испытаниям и измерениям, аккумуляторщиков, электромонтеров СДТУ и др.)

1. Ремонт ячеек КСО с масляным выключателем и линейным, шинным разъединителями
2. Ремонт ячейки КСО с трансформатором напряжения
3. Ремонт секции шин комплектного распредустройства 6 кВ ЦВК
4. Замена трансформатора тока 6-10 кВ
5. Замена трансформаторов напряжений трехфазных 6-10 кВ; НКФ-110 и др.
6. Замена дугогасительной камеры вакуумного выключателя ВВЭ-1600, выключателя нагрузки ВНВ-10-360
7. Замена трехполосных разъединителей РВ-10/600-1000; РНД(З)-25/630; РНД-35/1000; РЛНЗ/110/630; РЛНД-11-110/1000; РЛН/110/2000
8. Замена разрядника РВС-35
9. Проверка исправности сигнализации прекращения циркуляции масла или останова вентиляторов дутья на трансформаторах с системой охлаждения «ДЦ»
10. Прокрутка переключателей ПБВ на трансформаторах мощностью 6300 кВА и более, напряжением 110 кВ и устройств РПН всех трансформаторов, работающих не в автоматическом режиме
11. Контроль тока нагрузками и температуры верхних слоев масла силовых трансформаторов, установленных на ПС
12. Измерение тока нагрузки, напряжения и температуры масла силовых трансформаторов, установленных на ТП (РТП) 9-10/0,4 кВ
13. Измерение характеристик выключателей с приводом без их вскрытия
14. Проверка технического состояния выключателей с приводом, проверка их действия
15. Проведение уравнительного заряда АБ
16. Проверка работоспособности АБ по падению напряжения при толчковых токах
17. Измерение сопротивления $R_{из}$ на шинах постоянного тока
18. Проверка работоспособности устройств сигнализации, средств связи и телесигнализации, аппаратуры и автоматики обогрева
19. Измерение температуры нагрева контактных соединений ошиновки и мест присоединения к аппаратам
20. Измерение переходных сопротивлений болтовых контактных соединений
21. Тепловизионные (инфракрасные) измерения состояния электротехнического оборудовании РУ, ПС, ТП, РП
22. Замена ЗУ
23. Проверка наличия цепей и контактных соединений между ЗУ и заземленными элементами, а также соединений ЗУ с естественными и выносными заземлителями
24. Проверка соответствия напряжения на ЗУ
25. Измерение напряжения прикосновения
26. Замена электрооборудования, вводов (в ЗТП), сборных шин, блокировочных устройств
27. Демонтаж и замена перегруженных (поврежденных) трансформаторов, выключателей и других аппаратов.
28. Чистка изоляторов и бака трансформаторов
29. Чистка, проверка креплений, смазка и подтяжка контактов ошиновок коммутационных аппаратов
30. Измерение сопротивления контактов коммутационных аппаратов постоянному току.

Приложение 7

Перечень практических занятий на закрытом сетевом УТП
(для электромонтеров по ремонту ВЛЭП, эксплуатации РС, ОВБ, по ремонту и монтажу кабельных линий)

1. Замена и ремонт поврежденных проводов
2. Ремонт поврежденного участка фазного провода в пролете
3. Ремонт поврежденного участка СИП
4. Опрессовка зажимов на проводах при помощи гидравлического пресса
5. Опрессовка мест повреждений с помощью фиксирующих приборов
6. Соединение неизолированных проводов методом СОАС, спиральных соединителей
7. Монтаж, регулирование, ремонт, установка, замена разъединителей, кабельных муфт, газоразрядников
8. Замена линейного разъединителя вручную на деревянных опорах на ВЛ 6-10 кВ
9. Установка, замена траверс, крюков и изоляторов
10. Замена подвесных изоляторов в поддерживающих или натяжных гирляндах. Замена изоляторов с применением полиспаста
11. Выявление неисправностей заземляющих устройств
12. Измерения сопротивления заземления опор, повторных заземлений нулевого провода
13. Измерение сопротивления заземления опор ВЛ без отсоединения молниезащитного троса
14. Устройство двойного крепления проводов
15. Замена ответвлений на вводах и выполнение глухого крепления проводов
16. Антисептирование опор
17. Проверка состояния болтовых соединений проводов ВЛ напряжением путем электрических измерений. Чистка, смазка, регулировка, подтяжка болтовых соединений
18. Измерения сопротивления петли фаза-нуль на ВЛ напряжением до 1000 В
19. Установка защитных аппаратов от атмосферных перенапряжений и их заземление
20. Ремонт анкерного зажима на опоре
21. Ремонт провода ответвления к зданию, сооружению
22. Установка и обслуживание приборов учета на опоре ВЛ 0,4 кВ
23. Обслуживание грозотроса со встроенным оптоволоконным кабелем (муфты)
24. Определение отклонения опоры от вертикального положения с помощью отвеса
25. Замена анкерного крепления СИП на концевой анкерной опоре
26. Замена двухстороннего анкерного крепления СИП на опоре
27. Промежуточное крепление СИП на опоре
28. Замена «наружных» проводов (от опоры до здания) ВЛ 0,4 кВ
29. Выполнение ответвления от магистральной ВЛИ к дому с применением герметичных прокалывающих зажимов
30. Выполнение ответвления от магистральной ВЛИ к дому с применением влагозащищенных прокалывающих зажимов
31. Устройство абонентского ответвления от магистральной ВЛИ с применением герметичных прокалывающих зажимов
32. Устройство абонентского ответвления от магистральной ВЛИ с применением влагозащищенных прокалывающих зажимов
33. Подключение светильника наружного освещения с применением герметичных прокалывающих зажимов
34. Подключение светильника наружного освещения с применением влагозащищенных прокалывающих зажимов
35. Выполнение ответвления ВЛИ от магистральной ВЛ с неизолированными проводами
36. Соединение СИП с кабелем действующей КЛ
37. Выполнение операций по соединению СИП и СИП в пролете

38. Выполнение подключения СИП к болтовым зажимам электроаппаратов с помощью изолированных наконечников
39. Замена герметичного ответвительного зажима
40. Замена влагозащищенного ответвительного зажима
41. Выполнение операций по установке на ВЛИ адаптеров для переносного защитного заземления
42. Ремонт поврежденной изоляции жилы СИП
43. Установка стенового анкерного кронштейна для магистрального СИП
44. Установка на стену дома анкерного кронштейна для проводов ответвления
45. Прокладка СИП по фасаду здания с использованием фасадных поддерживающих кронштейнов
46. Установка ограничителя мощности на абонентском ответвлении от магистральной ВЛИ
47. Замена силового трансформатора на КТП 6/10/0,4 кВ
48. Тепловизионный контроль контактных соединений проводов ВЛ
49. Измерение токовых нагрузок КЛ
50. Контроль (измерение) температурного режима КЛ
51. Составление нагрузочной схемы кабельной сети
52. Измерение сопротивления петли «фаза-нуль» на КЛ
53. Измерения, связанные с проверкой конструктивных элементов КЛ при приемке их в эксплуатацию

Приложение. 8

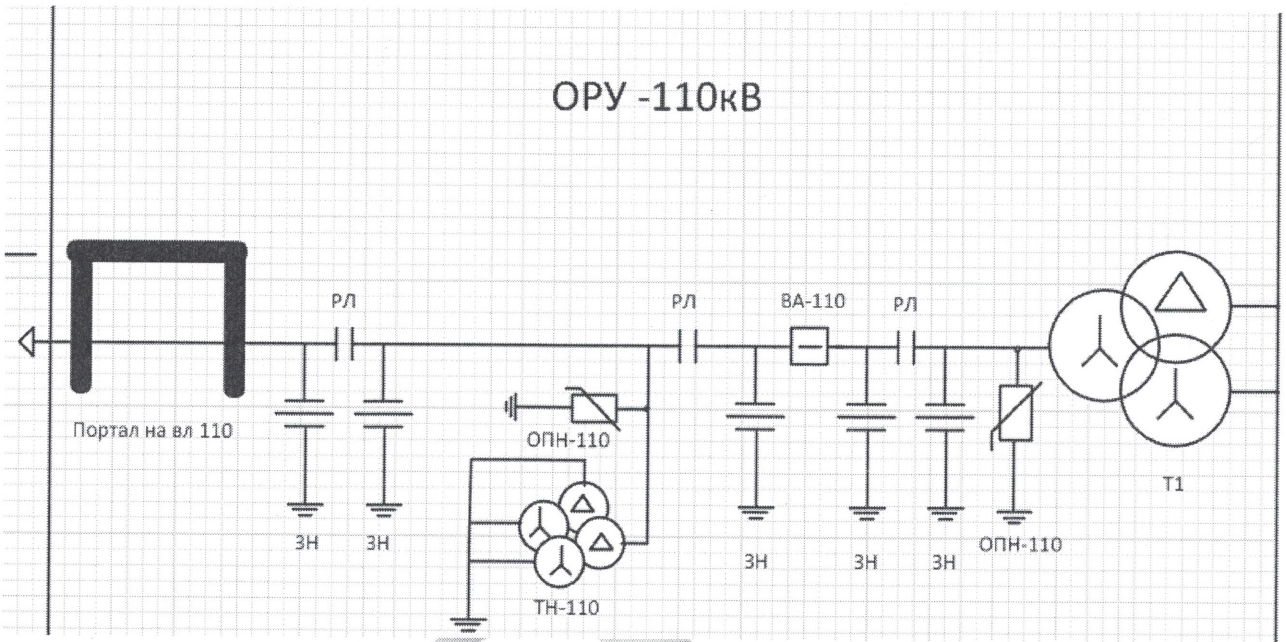
Перечень практических занятий на открытом сетевом УТП
(для электромонтеров по ремонту ВЛЭП, эксплуатации РС, ОВБ, по ремонту и монтажу кабельных линий)

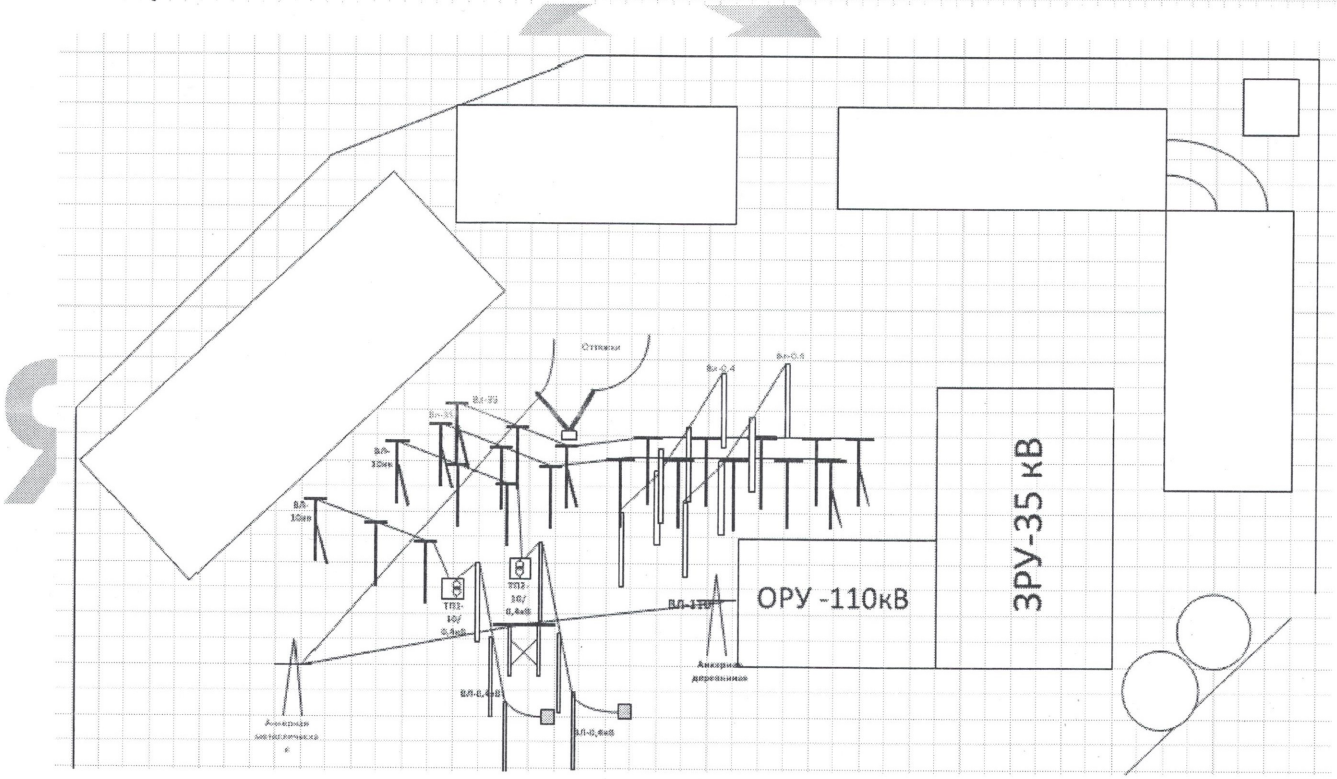
1. Оценка технического состояния элементов ВЛ (опор, проводов) при помощи измерительных приборов
2. Определение мест повреждений ВЛ с помощью фиксирующих приборов
3. Определение технического состояния грозозащитных тросов, разрядников
4. Организационно-технические мероприятия перед проведением ремонтных работ на линии электропередачи в процессе эксплуатации
5. Замена, ремонт, перетяжка (регулирование) проводов (тросов)
6. Проверка и ремонт фундаментов, замена подножников
7. Ремонт опор: проверка, подтяжка и замена бандажей, болтовых соединений и гаек анкерных опор, крепление приставок и стоек проволочными бандажами и болтовыми хомутами, болтами с фасонными шайбами, установка накладок на стойки и траверсы деревянных опор с применением такелажных средств
8. Укрепление опор расчалками, земляные работы
9. Замена стоек опор на отключенных линиях
10. Сборка одностоечных опор, укладка деталей опор и соединение болтами.
11. Установка траверс, подкосов, раскосов
12. Ремонт и замена оттяжек и узлов их крепления
13. Проверка и измерение тяжения в оттяжках опор
14. Установка и снятие крюков, заделка отверстий, разметка, затеска опор
15. Установка штырей, закрепление изоляторов на штырях и крюках. Замена изолятора на опоре ВЛ 6-10 кВ
16. Замена изоляторов поддерживающей изолирующей подвески на промежуточных, металлических, железобетонных, деревянных опорах ВЛ без опускания провода на землю
17. Замена изоляторов с применением полиспаста
18. Монтаж линейных заземлений
19. Проверка коррозионного состояния элементов ЗУ, находящихся в земле
20. Ремонт контура заземления
21. Крепление расчалок, опиливание опоры, разборка опоры на отдельные части
22. Сборка промежуточных опор ВЛ напряжением 0,4-10 кВ
23. Подготовка узлов промежуточных и анкерных опор ВЛ 35-110 кВ
24. Сборка опор мачтовых ТП
25. Измерение расстояний от проводов ВЛ до земли с помощью каната, измерение расстояний до различных объектов и сооружений в местах сближений и пересечений, между проводами разных линий при совместной подвеске
26. Измерение расстояния от проводов ВЛ до земли с помощью измерителя «Даль»
27. Регулирование тросовых оттяжек на промежуточных опорах ВЛ
28. Определение степени коррозии металлических опор ВЛ
29. Оценка степени загнивания деталей деревянных опор
30. Определение отклонения опоры от вертикального положения с помощью отвеса
31. Ремонт проводов ВЛ 0,38 кВ при пересечении с ВЛ 6-10 кВ с применением овальных соединителей вручную и с помощью автогидроподъемника
32. Измерение стрел провеса проводов и грозотросов, расстояний от них до элементов опор и между проводами
33. Регулирование стрел провеса проводов ВЛ 0,38 кВ при пересечении с ВЛ 6-10 кВ
34. Ремонт проводов в пролете ВЛ 6-10 кВ с применением овальных соединителей методом скручивания при помощи миниавтогидроподъемника
35. Замена линейного разъединителя вручную на деревянных опорах на ВЛ 6-10 кВ вручную с применением автогидроподъемника

36. Сборка деревянной П-образной промежуточной опоры
37. Укрепление деревянных промежуточных безтросовых опор ВЛ типа ПМ-2
38. Замена траверсы П-образной промежуточной опоры ВЛ методом одновременного опускания старой траверсы с двумя крайними фазами и подъемом новой
39. Замена деревянных П-образных опор ВЛ с применениема головных роликов
54. Замена сдвоенных траверс, расположенной снаружи и внутри А-образной фермы на анкерно-угловых ВЛ 35 кВ с применением ручных лебедок
55. Замена сдвоенной траверсы, расположенной снаружи А-образной фермы на промежуточных АП-образных опорах ВЛ 35 кВ
56. Замена тросовой траверсы на анкерно-угловых опорах ВЛ 35 кВ
57. Замена стойки промежуточной П-образной опоры с помощью вспомогательной стойки ВЛ
58. Замена раскосов на промежуточных АП-образных оборах ВЛ с применением ручных лебедок
59. Замена горизонтальных связей на промежуточных АП-образных опорах ВЛ с применением ручных лебедок
40. Замена подтраверсных брусьев на промежуточных АП-образных опорах со сдвоенными траверсами
41. Измерение наведенного напряжения
42. Производство работ под наведенным напряжением
43. Установка или замена гасителей вибрации на проводах и тросах
44. Монтаж линейных заземлений. Закрепление проволоки на опоре, подбор сечения заземляющих проводников
45. Установка или замена заземляющих спусков и заземлителей
46. Установка или замена дополнительных заземлений
47. Заземление крюков, штырей, арматуры опор напряжением до 1 кВ при подвеске СИП
48. Оценка степени загнивания деталей деревянных опор
49. Механическая чистка проводов и тросов ВЛ от гололеда без поднятия на высоту
50. Тепловизионный контроль контактных соединений ВЛ
51. Верховой осмотр ВЛ с помощью квадрокоптера (дрона)

Приложение №3 техническому заданию договора подряда на выполнение работ № 173201-20
от 30.03. 2020 г.

Общая и электрическая принципиальная схема ОРУ 110 кВ.





ЗАКАЗЧИК:

ПАО «Якутскэнерго»
Генеральный директор

_____ А.А. Стручков

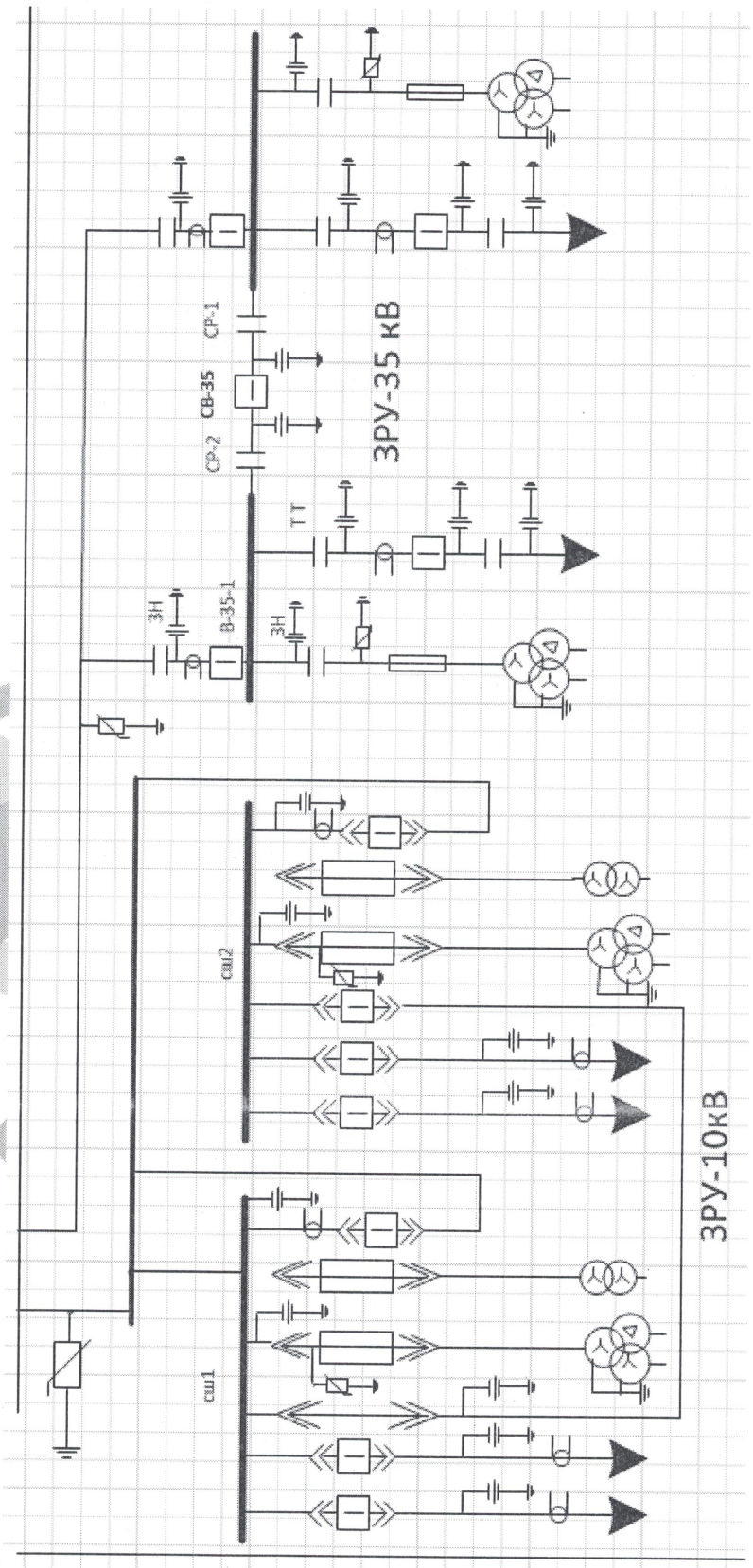
м.п.

ПОДРЯДЧИК:

ООО «Главстройпроект»
Директор

_____ Куликов С.Н.

м.п.



ЗАКАЗЧИК:

ПАО «Якутскэнерго»
Генеральный директор

_____А.А. Стручков

м.п.

ПОДРЯДЧИК:

ООО «Главстройпроект»
Директор

_____Куликов С.Н.

м.п.