Товарищество с ограниченной ответственностью

АО «МРЭК»

«Строительство ВЛ-110кВ протяженностью 6 км
и подстанция 110/10кВ в районе
«Теплого пляжа» в г.Актау»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ
КНИГА II
ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
24-23/0070-ОПЗ

Директор	Быстров С.В.
Главный инженер	Андреев А.П.
ГИП	Демченко А.А.

г. Павлодар
2021 г.

КНИГА 2. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ 4
1.1. Наименование рабочего проекта 4
1.2. Месторасположение объекта 4
1.3. Заказчик 4
1.4. Генеральный проектировщик 4
1.5. Источники финансирования 4
1.6. Основание для разработки проекта 4
1.7. Общая часть 4
1.8. Общие исходные данные 6
1.9. Сведения о проведенных согласованиях проектных решений 6

Раздел 2. СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА 7

Раздел 3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН 8

Раздел 4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ 9

Раздел 5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ 17
5.1. Общие указания
5.2. Характеристики района строительства
5.3. Электрооборудование
5.4. Релейная защита и автоматика
5.5. Система диспетчерского и технологического управления (СДТУ) ПС-110/10 кВ «Теплый пляж»
5.6.Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) ПС-110/10 кВ «Теплый пляж».
5.7. Кабельные сети
5.8. Электроосвещение
5.9. Молниезащита и заземление
5.10. Электротехнические решения ВЛ-110 кВ
5.11. Электротехнические решения ВЛ-10 кВ. Переустройство
5.12. Туалет

Раздел 6. СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ 47

Раздел 7. СИСТЕМА СВЯЗИ 48

Раздел 8. ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ, СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ 55

Раздел 9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ 58

Раздел 10. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 59

Раздел 11. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ 60

Раздел 12. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА 62

ИСПОЛНИТЕЛИ

Главный инженер проекта	Демченко А.А.
Начальник АСО	Воробьев В.А.
Начальник ЭТО	Агафонова Л.В.
Начальник КИПиА	Грецкий Д.В.
Начальник ГТО	Яковлева О.Б.
Руководитель группы НТО	Бражкин С.И.
Начальник РСО	Пшонкин А.А.

Раздел 1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

1.1. Наименование рабочего проекта

«Строительство ВЛ-110кВ протяженностью 6 км и подстанция 110/10кВ в районе «Теплого пляжа» в г.Актау»

1.2. Месторасположение объекта

Республика Казахстан, Мангыстауская область.

1.3. Заказчик

АО «МРЭК»

1.4. Генеральный проектировщик

ТОО «СТРОЙИНДУСТРИЯ» г. Павлодар (государственная лицензия ГСЛ № 005362 от 18.06.2001 г., выданная Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства г. Астана).

1.5. Источники финансирования

Источник финансирования – собственные средства – 100%.

1.6. Основание для разработки проекта

Основные исходные данные для разработки проекта являются следующие материалы:

- Техническое задание на разработку рабочего проекта «Строительство ВЛ-110кВ протяженностью 6 км и подстанция 110/10кВ в районе «Теплого пляжа» в г.Актау», приложение №1 к договору №24-23/0070 от 20.01.2021г.
- Архитектурно-планировочное задание;
- Земельно – кадастровый план земельного участка;
- Технические условия;
- Дополнительные потребители электрической энергии в соответствии с новыми Техническими условиями.

1.7. Общая часть

Документация на строительство объекта выполнена в соответствии со СНиП РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения о составе проектной документации на строительство».

Рабочий проект предусматривает:

- Проектирование ПС 110/10 кВ в районе «Теплого пляжа» и ВЛ 110 кВ:

1) Трансформатор силовой масляный, мощностью 25000 кВА, напряжением 110/10 кВ, группа и схема соединения Yн/D-11 типа ТДН-25000/115/11-У1 с кронштейном 10кВ- 2 шт.;

2) Комплектная трансформаторная подстанция 110/10кВ :

Блок выключателя 110кВ Б110-9-У1- 2 комплекта, в составе:

- выключатель 110кВ типа 3AP1FG-145 40/3150 с пружинным приводом ППрА-2000(1 шт.);
-шкаф обогрева выключателя ШОВ-2(1 шт.);
- площадка обслуживания привода выключателя 110 кВ(1 шт.);
- шкаф управления выключателя 110 кВ(1 шт.).

2.Блок трансформатора тока Б110-12 У1- 2 комплекта, в составе :
- трансформатор тока 110кВ LVQB-110 (3 шт.)
- шкаф зажимов ШЗВ (1 шт.)

3. Блок разъединителя 110кВ Б110-4-У1- 4 комплекта, в составе:
- РГП.2-110IV/1250 УХЛ1 (1 шт.) с ручными приводами ПРГ-6 УХЛ1

4. Блок разъединителя 110кВ Б110-3-У1- 2 комплекта, в составе:
- РГП.1а-110IV/1250 УХЛ1 (1 шт.) с ручными приводами ПРГ-6 УХЛ1

5.Блок трансформатора напряжения 110кВ Б110-15-У1- 2 комплекта в составе :
-трансформатор напряжения JDQXF-110 (3 шт.);
- шкаф зажимов ШНУ (1 шт.);

6. Блок ограничителя напряжения 110кВ - 2 комплекта в составе :
-ограничитель перенапряжения 110кВ Y10W-96/274 УХЛ1 (3 шт.);
-регистратор РР-1 (3 шт.)

7. Блок опорных изоляторов 110кВ Б110-16-У1 - 2 комплекта в составе:
- опорный изолятор 110кВ С6-550-IV-М УХЛ1 (3 шт.)

8. Блок заземлителя нейтрали- 2 комплекта в составе :
- заземлитель нейтрали однополюсный наружной установки ЗОН-110Б-II УХЛ1 (1 шт.);
-ограничитель перенапряжения 110кВ Y10W-96/274 УХЛ1 (1 шт.);
- регистратор РР-1 (1 шт)

9. Блок опорных изоляторов 10кВ - 2 комплекта в составе:
-опорный изолятор 10кВ ИОС-20-2000 УХЛ1(3 шт.);
-ограничитель перенапряжения 10кВ ОПН-10кВ (3 шт.)

10.Установка ТСН отдельно стоящего- 2 комплекта в составе:
- ТМ 100/10-0,4кВ (1 шт.) ;
- ОПН-10кВ-3шт.

11.Ошиновка жесткая ОРУ 110кВ ОЖ-3- 2 комплекта;
12.Ошиновка гибкая и контактно-натяжная арматура на стороне 110кВ провод АС-120/19 –1комплект.
13. Ошиновка гибкая и контактно-натяжная арматура на стороне 10кВ 2хАС-500- 1комплект.
14. Кабельные металлоконструкции КК-2 в пределах блоков 1комплект.
15. Кабельные лотки металлические – 1 компл.
16. Подвеска изолирующая (натяжная) 110кВ – 19 компл.
17. Подвеска изолирующая (подвесная) 110кВ – 6 компл.
18.Шкаф обогрева привода выключателя ШОВ-2 - 2 шт.
19. Шкаф вторичной коммутации ШЗВ- 4 шт.;

20.Шкаф переменного тока АС - 2 шт.;
21. Шкаф вторичной коммутации ШНУ -2 шт.
22. ЗИП типовой - 1 компл.

Опорные конструкции под оборудование используются металлические с покрытием их эмалью и поставляются заводом - изготовителем комплектно с основным электротехническим оборудованием.

Фундаменты под установку всего электрооборудования ПС-110кВ предусмотрены в строительной части рабочего проекта. В рабочем проекте приняты технические решения в части:

- генеральный план;
- архитектурно-строительной;
- электротехнической;
- охранно-пожарной сигнализации;
- автоматизация и управление;
- отопление и кондиционирование;
- водопровод и канализация;
- сети связи;
- проект организации строительства.

Отдельным томом выполнен раздел «Охрана окружающей среды» в виде Оценки воздействия объекта на окружающую среду (ОВОС).

При проектировании учитывались требования основной нормативно-технической документации в строительстве действующей на территории Республики Казахстан.

1.8. Общие исходные данные

В процессе разработки рабочего проекта использованы следующие исходные данные:

- Проектные материалы предоставленные поставщиками оборудования;
- Технические предложения и каталоги заводов-изготовителей оборудования;
- Технические условия.
- Техническое задание;
- Акт на землю;
- Архитектурно-планировочное задание;

Рабочий проект разработан в соответствии с действующими государственными нормами, правилами, стандартами.

1.9. Сведения о проведенных согласованиях проектных решений

В процессе разработки рабочего проекта получены согласования технических решений:

Письмо АО «МРЭК» о согласовании рабочего проекта;

Письма о согласовании заинтересованных организаций.

Раздел 2. СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Книга 1. - Паспорт рабочего проекта

Книга 2. - Общая пояснительная записка

Книга 3. - Технические решения

Чертежи:

Часть 1 - Архитектурно-строительные решения.
Часть 2 – Электротехнические решения.
Часть 3 – Наружный водопровод и канализация.
Часть 4 – Автоматизация и управление.
Часть 5 – Проект организации строительства.

Книга 4. - Оценка воздействия на окружающую среду

Книга 5 – Сметная документация

Книга 6.1 – Технико-коммерческие предложения основного поставщика

Книга 6.2 – Технико-коммерческие предложения альтернативного поставщика

Книга 7.1 – Инженерно-геодезические изыскания

Книга 7.2 – Инженерно-геологические изыскания

Раздел 3. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

Проектируемый участок расположен Республика Казахстан, Мангистауская область, город Актау, район «Теплый пляж».

Рабочий проект разработан на основании задания на выполнение проектных работ по проекту : «Строительство ВЛ-110кВ протяженностью 6 км и подстанция 110/10кВ в районе «Теплового пляжа» в г.Актау» и заданий выданных смежными отделами.

Данные чертежи разработаны на основании топографической съемки М1:500 и инженерно-геологических изысканий, ТОО «АктауГеодезия» 2021г.

Место расположения г.Актау, Мангистауской области РК.

Целью данного проекта является проектирование конструкций подстанции 110/10кВ и линии ВЛ-110кВ.

В рамках проекта предусмотрено выполнение следующих работ:

- ограждение территории ПС 110/10кВ;
- автомобильная стоянка в районе ПС 110/10 кВ;
- подъездная автодорога;
- маслоприемная яма под трансформатор с путями перекатки, фундаментом под трансформатор и площадками под домкраты;
- фундаменты под оборудование;
- опорные конструкции под оборудование;
- конструкции ограждения площадки;
- фундаменты под молниеотводы;
- лотки кабельные;
- опорные конструкции линии ВЛ-110кВ.

Проезд пожарных машин к инженерным сетям предусмотрен по существующим автомобильным дорогам.

Перечень технических регламентов и документов, на основании которых разработана документация:

- СН РК 3.01-01-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- СП РК 3.01-103-2012 "Генеральные планы промышленных предприятий".

Система высот - Балтийская.

Раздел 4. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.1. Место расположения.

Республика Казахстан, Мангистауская область, город Актау.

4. 2. Климатические условия

Климат — резко континентальный аридный, пустынный, засушливый с очень жарким летом. Летом температура может достигать +45 °С, грунт же нагревается на солнце до +70 °С. Краткие климатические характеристики района расположения объекта представлены в таблице.

Наименование показателя	Величина	Обоснование
1	**2**	**3**
Климатический район	IVГ	СП РК 2.04-01-2017 Приложение А рис.А.1
Зона влажности	сухая	-"- п. 3.17
Температуры наружного воздуха, ^{o}С:		СП РК 2.04-01-2017
Абсолютная минимальная	-27,7	-“- табл.3.1
Абсолютная максимальная	+43,3	-“- табл.3.2
- наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	-19,7	-“- табл.3.1
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 для проектирования промышленных зданий и сооружений	-14,9	СП РК 2.04-01-2017 табл.3.1
Нормативное значение веса снегового покрова (I снеговой район), кПа (кгс/м2)	0,8 (80)	Примечание 1
Нормативное значение ветрового давления (IV ветровой район), кПа (кгс/м2)	0,77 (77,0)	Примечание 1
Сейсмичность участка строительства	6	СП РК 2.03-30-2017
Сейсмичность площадки строительства с учетом грунтовых условий (III)	7	СП РК 2.03-30-2017, табл.6.2

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здание».

Инженерно-геологические условия площадки.

Исследуемая территория в геоморфологическом отношении находится в прибрежной части Мангышлака. Рельеф участка - волнистая равнина.

Отметки устья скважин в пределах: 274,36-278,04.

Район изысканий, расположенный в прибрежной части равнинного Мангышлака, находится в условиях полупустынного климата.

Климат района отличается резкой континентальностью, аридностью, проявляющейся в больших годовых и суточных амплитудах воздуха и в неустойчивости климатических показателей.

Подземные воды в пределах трассы вскрыты скважинами № 1,1а,2,4,6-8,16 и залегают на глубине 0,8-4,9 м. Близкое залегание уровня подземных вод отмечено в скважине №7* глубина 0,8 м. Амплитуда колебания уровня подземных вод предположительно в годовом цикле составляет 0,2…0,5 метра. Высокое стояние уровня подземных вод приходится на весенний период.

Подземные воды сильносоленые (рассол) с минерализацией 17,9 г/л, вода по Курлову в основном хлоридно-сульфатно-натриево-магниево-кальциевые.

Коррозионная активность грунтовых вод:

б) к алюминиевой оболочке кабеля: «высокая»

Содержание хлор-иона: 2414-11360 мг/л, иона-железа: 0,0005-0,0008 мг/л

в) к свинцовой оболочке кабеля: «высокая»

Содержание нитрат-иона: 0,0051-0,0090 мг/л, органических веществ: 47,0-55,0мг/л

В соответствии с СТ РК 25100-2011 и ГОСТ 20522-2012 на изученной территории выделены следующие инженерно-геологические элементы (далее ИГЭ):

ИГЭ -1 Песок мелкий, светло-коричневый, средней плотности, малой степени водонасыщения

Нормативные значения грунта:

Плотность грунта ρн = 1,65 г/см3

Удельное сцепление Сн = 0 кПа, угол внутреннего трения φН = 29

Модуль деформации: Ен = 16,0 МПа (в водонасыщенном состоянии). Грунт сжимаемый.

ИГЭ -2 Песок средней крупности, коричневый, средней плотности, насыщенный водой

Нормативные значения грунта:

Плотность грунта ρн = 1,82 г/см3

Удельное сцепление Сн = 0 кПа, угол внутреннего трения φН = 33

Модуль деформации: Ен = 14,9 МПа (в водонасыщенном состоянии). Грунт сжимаемый.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по СП РК 5.01-102-2013 п.4.4.3 значение нормативной глубины промерзания составляет - 0,46м.

Максимальная глубина проникновения 0 град.С в почву составляет - 0,54м.

Коррозионная активность грунта по данным лабораторных исследований:

а) к углеродной стали: «высокая»;

Удельное электрическое сопротивление грунта: до 20 Ом □м (9.602-2016, табл №1)

б) к алюминиевой оболочке кабеля: «высокая»;

в) к свинцовой оболочке кабеля: «высокая».

Засоленность грунтов: (ГОСТ 25100 – 2011). Грунты от слабозасоленных до среднезасоленных. Суммарное содержание легкорастворимых солей от 0,840% до 1,254%.

Грунты по содержанию сульфатов СП РК 2.01-101-2013 табл Б.1 (3660-6740мг/кг) сильноагрессивные к бетонам на портландцементе на бетонах марки W4-W20; слабоагрессивные к бетонам на сульфатостойких цементах на бетонах марки W4-W20

По содержанию хлоридов СП РК 2.01-101-2013 табл Б.2 (1750мг/кг) грунты среднеагрессивные к железобетонным конструкциям для бетонов марок W8-W14.

Архитектурно-строительные решения.

Рабочий проект «Строительство ВЛ-110кВ протяженностью 6 км и подстанция 110/10кВ в районе «Теплового пляжа» в г.Актау» разработан на основании договора с заказчиком и заданий смежных отделов.

В состав рабочего проекта входят следующие разделы:

- Подстанция 110/10кВ. Строительные конструкции;
- Ограждение и освещение территории подстанции 110/10кВ;
- Опорные конструкции линии ВЛ-110кВ .

Уровень ответственности сооружений - II нормальный, технически сложный.

Подстанция 110/10кВ включает следующие конструкции:

- фундаменты под установку двух трансформаторов массой 42,8 тн каждый.

- ж/б конструкции маслоприемных ям с путями перекатки.
- отдельные фундаменты под домкраты.
- опорные конструкции порталов.
- опорные конструкции под электротехническое оборудование.
- конструкции кабельных лотков.
- опорные конструкции под площадки обслуживания.
- опорные конструкции под ОПУ.
- прожекторные мачты и отдельно стоящие молниеотводы
- бак аварийного слива трансформаторного масла.
- теплый туалет.

Конструкции запроектированы типовыми, с применением серий:

- 3.407.2-140 «УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ ПОРТАЛЫ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 35-150 кВ ДЛЯ ОБЫЧНЫХ И СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ»
- 3.407-115 «УНИФИЦИРОВАННЫЕ ФУНДАМЕНТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ВЛ 35-500 кВ»
- 3.006.1-2.87 «СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КАНАЛЫ И ТОННЕЛИ ИЗ ЛОТКОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ»
- 3.407.1-148 «Унифицированные фундаменты под трансформаторы»;
- 1.400-15 «Унифицированные закладные изделия железобетонных конструкций»;
- 407-03-603.91 «Рельсовые пути для перекатки трансформаторов»; Маслоприемная яма выполнена из двух рядов сборных фундаментных блоков ФБС по ГОСТ 13579-2018 с укладнкой на цементно-песчаном растворе марки М75 толщ. 20мм. Перевязка вертикальных швов не менее 240 мм.

Монолитные заделки между ФБС выполнить из бетона класса В7,5 с добавлением "Пенетрона-Адмикс" из расчета 4 кг на 1 м³ бетона.

Обратную засыпку пазух фундаментов производить песчано-гравийной смесью с содержанием щебня не менее 50%. Грунты засыпки послойно трамбовать до достижения коэффициента уплотнения грунта 0,95.

Бортик из бетона класса В7,5 б=400 мм на ФМ1 выполнить после установки трансформатора в проектное положение.

Сетки фундаментной плиты ФМ1 выполнять из отдельных арматурных стержней ⌀ 16АIII на сварке во всех точках пересечения. Сварка по ГОСТ 14098-91, тип сварного соединения К3-Рр.

Нижнюю сетку из отдельных стержней ⌀ 16АIII установить в проектное положение с помощью пластмассовых фиксаторов или фиксаторов из цементно-песчаного раствора. Верхнюю сетку из отдельных стержней ⌀ 16АIII установить в проектное положение с помощью пространственных каркасов ПК1.

Маслоприемный приямок выполнить по типу I серии 407-03-591.90-КС. Место установки приямков верхнем углу одной и нижнем углу другой

маслоприемных ям. К приямкам выполнить уклоны. Фундамент ФМ7 обсыпать гранитным щебнем фракции 30-70мм. или гравием толщ. до 400 мм.

Пути перекатки выполнить из рельс Р50 по ГОСТ Р 51685-2013.

На рельсах установить устройство создания упоров для трансформаторов согласно типовой серии 407-03-641.94-КС (лист 54). Пересечение путей перекатки выполнить по узлу I ТП 407-03-603.91.1.

Опорные конструкции под ОПУ выполнены в виде отдельно стоящих монолитных ж/б столбчатых фундаментов ФМ1 с обвязкой на отм.+1,2 м монолитными ж/б балками в виде опорной рамы. Конструкции из бетона класса В15 по прочности на сжатие, F75 по морозостойкости, начальной марки W2 по водопроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85. Периметр ОПУ до отм. +0,900 закрыт съемным ограждением из оцинкованного профлиста типа НС35-1000-0,8 по ГОСТ 24045-2010. Крепление ограждения к закладным деталям фундамента с помощью приваренных шпилек М8х30.

Конструкции запроектированы типовыми, с применением серий:

- 3.407.2-162 выпуск 1, 2, 3 «Унифицированные ж/б порталы открытых распределительных устройств 35-110кВ для обычных и северных районов»;
- 3.407.1-137 в.1 «Унифицированные жб порталы открытых распределительных 35-110 кВ»;
- 3.407.1-157 в.1 «Унифицированные железобетонные изделия подстанций 35-500 кВ»;
- 4.407-268 в.2 «Узлы и конструкции кабельных трасс подстанций»;
- 3.016.1-17.93 в. 0,1,2 «Эстакады кабельные железобетонные проходные малой, средней и повышенной емкости»;
- 3.016.2-12 в.0-1 «Металлические конструкции проходных и непроходных кабельных эстакад»;
- 3.015-16.94 в.0,1,2 «Эстакады одноярусные под технологические трубопроводы»;
- 3.015-1-17.94, вып.0, 1 «Фундаменты на естественном и свайном основании под конструкции эстакад и отдельно стоящих опор под технологические трубопроводы»;
- 407-03-539.90 «Открытые распределительные устройства 110 кВ на унифицированных конструкциях»;
- 1.400-15 «Унифицированные закладные изделия жб конструкций для крепления технологических коммуникаций и устройств»;
- 3.407.9-172 в.1 «Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы».

Бак аварийного слива трансформаторного масла.

Конструктивно выполняется в виде подземного железобетонного резервуара. Размером в плане составляет 10,6х5,6 м. Внутренняя высота - 3,0м. Ёмкость из бетона класса В15, марка по морозостойкости F75, начальная марка по водонепроницаемости W2 с добавкой «Пенетрон Адмикс». Сборные железобетонные конструкции приняты по серии 3.900.1-14 в.1

Ограждение места установки резервуара принято по серии 3.017-3 в.2, 4, 5.

Сборные железобетонные конструкции приняты по серии 3.900.1-14 в.1. Гидроизоляцию стеновых колец выполнить обмазкой битумным составом за 2 раза.

Туалет.

Выполнен отдельно стоящим, теплым. Стены из керамического кирпича толщ. 380 мм с утеплением и штукатуркой цем. песч. раствором. Перекрытие сборные пустотные ж/б плиты. Кровля односкатная мягкая с утеплением. Фундаменты – блоки ФБС.

Ограждение и освещение территории подстанции 110/10кВ.

Ограждение территории запроектировано из ж/б панелей типа 3ПБ40.20 и 3ПБ30.20 по серии 3.017-3 в.2,3,5 «Ограждения площадок и участков предприятий». Панели монтируются на фундаментах тип Ф12.7.5 из бетона класса В15 по прочности на сжатие, F75, начальной марки W2 по водопроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с добавлением сухой смеси "Пенетрон Адмикс" в количестве 1 % сухой смеси от массы цементы в бетонной смеси. Поверх панелей, для уменьшения возможности несанкционированного доступа, установлена металлическая Спираль ОГ ("СББ Егоза") с креплением на кронштейне по серии 3.017-3 в.4. В ряде мест предусмотрена установка кирпичных вставок из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/ 100/0,2/50 ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50 толщиной 250 мм. на высоту панели.

Фундамент под кирпичные вставки выполнить шириной 250 мм монолитный (В12,5, расход дан в спецификации) глубиной заложения -0,500 от уровня планировки земли. Верхний обрез фундамента на 100 мм выше уровня планировки.

В периметре ограждения предусмотрена установка двух металлических ворот с ВР1 и калиткой Кл-1типа КМС-0.85х1.4 по серии 3.017-3 в.5. Обшивка ворот из сетки 2-35-2.0-0 по ГОСТ 5336-80. Установка ворот предусмотрена только во внешнем ограждении.

Опоры освещения ОГК-5 устанавливаются с шагом 25 м, в пробуренные отверстия диаметром 455 мм, глубиной 1,5 м с последующей обетонировкой из бетона класса В15 по прочности на сжатие, F75, начальной марки W2 по водопроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с добавлением сухой смеси "Пенетрон Адмикс" в количестве 1 % сухой смеси от массы цементы в бетонной смеси. Перед установкой, к опоре ОГК-5 приваривается закладные для ввода кабеля из трубы 200х100х4 по ГОСТ 30245-2012.

Опорные конструкции линии ВЛ-110кВ .

Рабочим проектом предусматривается установка опор линии ВЛ-110кВ. Общее количество одноцепных свободностоящих анкерно-угловых стальных

опор типа У2+12 – 8 штук. Конструкция опор выполнена по типовому проекту ТП 3.407-106 том 2 «Стальные опоры ВЛ 110кВ».

Для изготовления конструкций опор применяются прокатные профили из уголка в соответствии требований типового проекта. Конструкции оцинкованы на заводе изготовителе горячим способом.

Фундаменты под опоры столбчатые по ТП 3.407.1-144 вып.0 выполнены из монолитного железобетона с добавлением сухой смеси "Пенетрон Адмикс" в количестве 1% сухой смеси от массы цемента в бетонной смеси. Боковые поверхности фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом за два раза

Крепление опор к фундаментам производится с помощью анкерных болтов в соответствии требований типового проекта.

Работы по выполнению антикоррозийной защиты выполнять в соответствии СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии"; СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве"; ГОСТ 12.3.016-87 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы антикоррозионные. Требования безопасности».

Рабочая документация разработана в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами РК.

- НТП РК 02-01-1.1-2011 (к СН РК EN 1992-1-1:2004) «Проектирование бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых бетонов без предварительного напряжения арматуры».

НТП РК 02-01-1.4-2011 «Проектирование сборных, сборно-монолитных и монолитных железобетонных конструкций».

- СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1: Общие правила для зданий».

- СП РК EN 1993-1-1:2005/2011 Национальное приложение НП к СП РК EN 1993-1- 1:2005/2011. «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1 : Общие правила и правила для зданий».

- НТП РК 03-01-1.1-2011 Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1 : «Общие правила для зданий».

- СП РК EN 1993-1-8:2005/2011 «Проектирование стальных конструкций. Часть 1-8. Расчет соединений».

- СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;

- СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»;

- СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".

При производстве работ руководствоваться принятыми проектными решениями, вышеуказанными нормативными документами, а также:

- СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;

- «Сборник нормативно-технической и исполнительной документации необходимой при проведении строительно-монтажных работ" утвержденной пр.№536 от 29.12.2011г.;

Раздел 5. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

5.1. Общие указания

Рабочий проект по титулу: «Строительство ВЛ 110 кВ протяженностью 6 км и подстанции 110/10 кВ в районе Теплого Пляжа в г. Актау" разрабатывается на основании следующих документов:

Договор №24-23/0070 от 21.01.2021г. на разработку проектно-сметной документации по проекту "Строительство ВЛ 110 кВ протяженностью 6 км и подстанции 110/10 кВ в районе Теплого Пляжа в г. Актау";

Техническое задание на разработку проектно-сметной документации по проекту "Строительство ВЛ 110 кВ протяженностью 6 км и подстанции 110/10 кВ в районе Теплого Пляжа в г. Актау";

Материалов пред проектного обследования.

Рабочим проектом предусматривается строительство ВЛ-110кВ и подстанции 110/10кВ в районе «Теплого пляжа» в г. Актау.

5.2. Характеристики района строительства.

Район строительства находится в г. Актау Мангистауской области.

Климат полуострова Мангышлак относится к резко-континентальному, с жарким сухим летом и холодной малоснежной зимой со значительными амплитудами сезонных и суточных температур. Для него характерна большая сухость воздуха. Выпадение осадков неравномерно, как в течение года, так и по годам. Испаряемость очень высокая. Она превышает годовые суммы осадков почти в 10 раз. Снежный покров неустойчив и не везде сплошной. Он образуется в течение декабря и разрушается в последних числах февраля.

Район строительства освоен и связан автомобильными дорогами с ближайшими населенными пунктами Мангистауской области; железной дорогой Узень-Бейнеу-Макат, с другими областями Республики Казахстан и странами ближнего и дальнего зарубежья; авиационным сообщением со многими городами РК и СНГ.

Подробные климатические характеристики района строительства ВОЛС принимаются в соответствии с действующими нормативами.

Преобладающее направление ветров: в холодное время года господствуют ветры северного и северо-западного румбов, в теплое время года – восточного и юго-восточного румбов. Сильный ветер (более 15м/сек), как правило, сопровождается пыльной бурей.

Среднегодовое количество осадков составляет около 130-160 мм.

Гололедные отложения – 15 мм.

Флора и фауна типична для полуострова Мангышлак. Засушливость климата, большие амплитуды колебаний сезонных и суточных температур,

резкий недостаток влаги в сочетании с высокой испаряемостью – все это определяет формирование растительности, характерной для полупустынь.

Растительный покров разреженный.

Гидрографическая сеть отсутствует. Временные водотоки возникают только во время ливневых дождей или обильного снеготаяния.

Определение расчетных климатических условий, интенсивность грозовой деятельности и пляски проводов для механического расчета и выбора составляющих конструкций проектируемой ВОЛС произведено на основании карт климатического районирования с уточнением по региональным картам.

Расчетные данные ветровых давлений и толщин стенок гололеда при допускаемом тяжении с учетом навитого ОК, соответствующем предельному удлинению (утолщению) фазного провода при наибольших нагрузках на ВЛ приняты в проекте с повторяемостью 1 раз в 10 лет.

5.3. Электрооборудование

В соответствии с Техническим заданием рабочим проектом предусмотрено строительство новой подстанции ПС-110/10кВ «Теплый пляж».

На стороне 110кВ подстанции ПС «Теплый пляж» принята типовая схема "110-4Н" - "Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий".

Оборудование, устанавливаемое на ОРУ-110кВ ПС «Теплый пляж» принято на базе блоков производства ТОО"AsiaTrafo".

К установке на ОРУ-110кВ принято следующее оборудование:

1) Трансформатор силовой масляный, мощностью 25000кВА, напряжением 110/10кВ, группа и схема соединения Yн/D-11 типа ТДН-25000/115/11-У1 в комплекте с кронштейном 10кВ- 2 шт.;

2) Комплектная трансформаторная подстанция 110/10кВ :

1.Блок выключателя 110кВБ110-9-У1- 2 комплекта, в составе:

- выключатель 110кВ типа 3AP1FG-145 40/3150 с пружинным приводом ППрА-2000(1 шт.);
- шкаф обогрева выключателя ШОВ-2(1 шт.);
- площадка обслуживания привода выключателя 110 кВ(1 шт.);
- шкаф управления выключателя 110 кВ(1 шт.).

2.Блок трансформатора тока Б110-12 У1- 2 комплекта, в составе :

- трансформатор тока 110кВ LVQB-110 (3 шт.)
- шкаф зажимов ШЗВ (1 шт.)

3. Блок разъединителя 110кВ Б110-4-У1- 4 комплекта, в составе:

- РГП.2-110IV/1250 УХЛ1 (1 шт.) с ручными приводами ПРГ-6 УХЛ1

4. Блок разъединителя 110кВ Б110-3-У1- 2 комплекта, в составе:

- РГП.1а-110IV/1250 УХЛ1 (1 шт.) с ручными приводами ПРГ-6 УХЛ1

5.Блок трансформатора напряжения 110кВ Б110-15-У1- 2 комплекта в составе :

- трансформатор напряжения JDQXF-110 (3 шт.);
- шкаф зажимов ШНУ (1 шт.);

6. Блок ограничителя напряжения 110кВ - 2 комплекта в составе :

- ограничитель перенапряжения 110кВ Y10W-96/274 УХЛ1 (3 шт.);
- регистратор РР-1 (3 шт.)

7. Блок опорных изоляторов 110кВ Б110-16-У1 - 2 комплекта в составе:

- опорный изолятор 110кВ С6-550-IV-М УХЛ1 (3 шт.)

8. Блок заземлителя нейтрали- 2 комплекта в составе :

- заземлитель нейтрали однополюсный наружной установки ЗОН-110Б-II УХЛ1 (1 шт.);
- ограничитель перенапряжения 110кВ Y10W-96/274 УХЛ1 (1 шт.);
- регистратор РР-1 (1 шт)

9. Блок опорных изоляторов 10кВ - 2 комплекта в составе:

- опорный изолятор 10кВ ИОС-20-2000 УХЛ1(3 шт.);
- ограничитель перенапряжения 10кВ ОПН-10кВ (3 шт.)

10.Установка ТСН отдельностоящего- 2 комплекта в составе:

- ТМ 100/10-0,4кВ (1 шт.) ;
- ОПН-10кВ-3шт.

11.Ошиновка жесткая ОРУ 110кВ ОЖ-3- 2 комплекта;

12.Ошиновка гибкая и контактно-натяжная арматура на стороне 110кВ провод АС-120/19 –1комплект.

13. Ошиновка гибкая и контактно-натяжная арматура на стороне 10кВ 2хАС-500- 1комплект.

14. Кабельные металлоконструкции КК-2 в пределах блоков 1комплект.

15. Кабельные лотки металлические – 1 компл.

16. Подвеска изолирующая (натяжная) 110кВ – 19 компл.

17. Подвеска изолирующая (подвесная) 110кВ – 6 компл.

18.Шкаф обогрева привода выключателя ШОВ-2 - 2 шт.

19. Шкаф вторичной коммутации ШЗВ- 4 шт.;

20.Шкаф переменного тока АС - 2 шт.;

21. Шкаф вторичной коммутации ШНУ -2 шт.

22. ЗИП типовой - 1 компл.

Опорные конструкции под оборудование используются металлические с покрытием их эмалью и поставляются заводом - изготовителем комплектно с основным электротехническим оборудованием.

Фундаменты под установку всего электрооборудования ОРУ-110кВ предусмотрены в строительной части рабочего проекта.

Технические характеристики всего устанавливаемого электрооборудования, выбраны по условиям работы в нормальном и аварийном режиме, проверены на термическую и динамическую устойчивость

при токах короткого замыкания и соответствуют характеристике окружающей среды.

В соответствии с Техническим заданием в рабочем проекте предусмотрена установка ЗРУ-10кВ помещении ЗРУ. Ячейки КРУ-10кВ приняты типа KERNEU-10кВ. Распределение электроэнергии от этих ячеек в рамках данного рабочего проекта не предусмотрено Техническим заданием.

По надежности электроснабжения электроприемники относятся к потребителям II категории. КРУ-10кВ предусмотрено двухсекционным с АВР.

ЗРУ-10кВ располагается в блочно-модульном здании (БМЗ).

БМЗ состоит из 11 транспортных блоков заводской готовности, монтируемых в единое здание на месте монтажа. Общие габариты здания 6750х26400х3400*(Н) мм. Опорные конструкции учтены в строительной части рабочего проекта.

БМЗ поставляется с воротами и лестницами на высоту 1,2 м, системами освещения, отопления, вентиляции, кондиционирования со 100% резервированием, связи, охранно-пожарной сигнализации, системой внутреннего заземления БМЗ, идущими комплектно.

Оборудование освещения, отопления, вентиляции, кондиционирования , охранно-пожарной сигнализации в проекте показано условно и уточняется производителем БМЗ .

ОПУ принято совмещенным с ЗРУ-10кВ. В ОПУ предусмотрена установка шкафов вторичной коммутации.

- Шкаф основной и резервной защиты силового трансформатора 110/10кВ АУВ В-110кВ - 2 шт.;
- Шкаф ЦС - 1 шт.;
- Шкаф ТН-110 со счетчиками и преобразователями - 1шт.;
- Шкаф связи (2200х800х800) - 1шт.;
- Шкаф учета (2200х800х600) - 1шт.;
- Шкаф АСУТП (600х600х320) - 1 шт.;
- Шкаф АСКУЭ (600х600х320) - 1 шт.

Так же, согласно ТЗ, в помещении ОПУ предусматривается установка щита постоянного тока (ЩПТ) и Щита собственных нужд 0,4 кВ переменного тока для электроснабжения потребителей вспомогательного оборудования ОРУ-110кВ и ЗРУ-10кВ.

Монтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2019 "Электротехнические устройства".

5.4. Релейная защита и автоматика

В состав рабочего проекта входят схемы управления, защиты, и сигнализации 110 кВ и 10 кВ, выполненные на основании предоставленных типовых схем фирмы «Alageum Electric».

Релейная защита оборудования 110кВ выполнена на базе шкафов производства компании «Alageum Electric» с использованием микропроцессорных блоков фирмы «SIEMENS», включающие в свой состав дифференциальные, токовые и технологические защиты трансформаторов Т1, Т2. Релейная защита ЗРУ-10кВ. выполнена на микропроцессорных блоках РС83 компании «РЗА СИСТЕМЗ». Дуговая защита ЗРУ-10 кВ. выполнена на базе устройств дуговой защиты "Лайм" с волоконно-оптическими датчиками повышенного быстродействия для ликвидации аварий при дуговых замыканиях. Весь комплекс РЗиА содержит в своем составе весь необходимый перечень защит, автоматики управления выключателями с выдачей сигналов о неисправности и срабатывании защит как в традиционном дискретном виде так и цифровом формате.

Питание оперативным постоянным током осуществляется со шкафа оперативного тока производства компании «Alageum Electric». Контроль состояния и управление выключателями 110кВ и ячеек 10кВ, выполняется дистанционно со СМиУ, по месту кнопками, а также ключами управления установленными на шкафах защит трансформаторов Т1, Т2.

Центральная сигнализация на ПС-110/10 кВ выполнена с использованием шкафа центральной сигнализации производства компании «Alageum Electric» и выводом сигналов в цифровом формате о неисправности на центральный щит РДЦ АО «МРЭК». На ПС-110/10кВ «Теплый пляж» предусмотрена электрическая и механическая блокировка приводов разъединителей и заземляющих ножей от ошибочных действий оперативного персонала.

5.5. Система диспетчерского и технологического управления (СДТУ) ПС-110/10 кВ «Теплый пляж»

Настоящий раздел рабочего проекта предусматривает автоматизацию диспетчерского управления строящейся ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» и включает в себя проект технического оснащения энергообъекта средствами диспетчерского и технологического управления объектами электроснабжения.

Форма обслуживания подстанции – с постоянным обслуживающим персоналом.

Согласно «Руководящим указаниям по выбору объемов информации, проектирования систем сбора и передачи информации в энергосистемах» для строящейся ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» проектом предусмотрены:

-канал диспетчерско-технологической связи для передачи телеинформации в оперативном режиме в диспетчерский пункт;

-телеинформация о состоянии коммутационного оборудования 110 и 10 кВ (телеизмерение текущих значений параметров, телесигнализация, состояние защит, аварийно-предупредительная телесигнализация, управление коммутационными аппаратами и приводами РПН);

-учет потребления активной и реактивной электрической энергии.

Объем телеинформации ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» и комплекс технических устройств выбраны с учетом формы оперативного обслуживания.

Объем телеинформации включает:

телесигнализацию (ТС) основного коммутационного оборудования 110 и 10 кВ (выключателей, разъединителей, заземляющих ножей и др.), срабатывание защит, охранная сигнализация;

телеизмерение (ТИ) текущих значений параметров (фазные токи, фазные и междуфазные напряжения, активная и реактивная мощность на вводах 110 кВ, 10 кВ и на отходящих линиях 10 кВ, напряжение на секциях шин 110 кВ, 10 кВ и 0,4 кВ, частота напряжения на секциях шин 110 и 10 кВ, коэффициент мощности фазный и средний, температура воздуха на ОРУ-110 кВ и в ОПУ);

телеуправление (ТУ) коммутационными аппаратами 110, 10 кВ.

Комплекс технических средств СДТУ ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» предусмотрен для выполнения в автоматическом режиме основных функций:

непрерывное измерение текущих значений показателей качества электрической энергии и действующих значений параметров сети (функция телеизмерения);

регистрация мгновенных значений токов и напряжений, а также регистрация среднеквадратических значений токов и напряжений (осциллографирование);

сбор данных о текущем состоянии коммутационных аппаратов (телесигнализация текущего состояния объектов);

оперативный контроль и дистанционное управление объектами (телеуправление коммутационными аппаратами, вводными и линейными ячейками, положением РПН) с панели оператора и по командам оперативного персонала ЦДС;

мониторинг текущего состояния технологических параметров (токов, напряжений, мощностей) и технического состояния технологического оборудования энергообъекта (коммутационных аппаратов, контроль несанкционированного доступа, работоспособность каналов связи и др.);

фиксация аварийных событий и предаварийных режимов работы оборудования;

синхронизация времени всех устройств (измерительная и контрольная информация «привязаны» к шкале координированного времени UTC);

вывод информации на панель оператора в оперативном режиме;

передача телеинформации в оперативном режиме по протоколу IEC 60870-5-104
на уровень центральной диспетчерской службы (ЦДС) АО «МРЭК» (SCADA «PSI control»).

Комплекс технических средств СДТУ ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» включает:

первичные источники телеинформации, обеспечивающие весь объем телеинформации (многофункциональные измерительные приборы, устройства релейной защиты и автоматики, охранной сигнализации, датчики, обеспечивающие формирование данных телеизмерений, датчики телесигналов (датчики положения коммутационных аппаратов, охранной сигнализации), объекты телеуправления (исполнительные механизмы коммутационных аппаратов);

устройство сбора и передачи технологической информации на уровне объекта (контроллер телемеханики), имеющее необходимые интерфейсы связи для сбора и передачи данных с различных функциональных устройств и датчиков ТС, управления объектами, и обеспечивающее привязку по времени всех измерений и сигналов ТС;

устройство визуализации и управления в границах объекта (панель оператора).

Для автоматизации контроля состояния коммутационных аппаратов и технологических параметров проектом предусмотрено использование только сертифицированных технических средств и средств измерений, включенных в Государственный реестр средств измерений РК.

Комплекс основных технических средств СДТУ включает:

датчики положения коммутационных аппаратов (свободные блок-контакты);

измерительные трансформаторы тока и напряжения;

многофункциональные измерительные приборы (МИП), выполняющие функции измерения показателей качества электрической энергии и текущих значений параметров сети присоединений 110 и 10 кВ, осциллографирования (регистрация мгновенных и среднеквадратических значений токов и напряжений), определения состояния коммутационного оборудования, телеуправления коммутационными аппаратами 110 и 10 кВ и сбора данных с внешних устройств;

модули ввода-вывода дискретных сигналов;

устройства РПН типа CV;

устройства микропроцессорные релейной защиты и автоматики (устройства РЗА) для снятия сигналов аварий и срабатывания защит присоединений 110 и 10 кВ;

контроллер телемеханики, предназначенный для сбора данных от интеллектуальных устройств на уровне объекта, хранения информации с привязкой по времени и передачи информации по каналам связи в ЦДС;

источник бесперебойного питания Delta (с картой программируемого релейного ввода/вывода) для обеспечения технических средств автоматизации (контроллер телемеханики, МИП, модули ввода-вывода дискретных сигналов и оборудование связи) гарантированным напряжением питания;

источник питания стабилизированный ИПС для резервного питания модулей ввода-вывода и обеспечения цепей ТС модулей ввода-вывода номинальным напряжением 230 В постоянного тока;

оборудование для организации каналов связи;

шкаф телемеханики для размещения оборудования СДТУ (контроллер, ИБП) на объекте.

В качестве МИП проектом предусмотрены устройства измерительные многофункциональные МИР КПР-01М-А ТУ 4222-005-51648151-2013 производства ООО «НПО«МИР», РФ (№ KZ.02.03.08328-2018/72384-18 в Государственном реестре средств измерений РК), обеспечивающие выполнение полного объема функций телемеханики на уровне присоединения:

измерение и анализ параметров электрической сети;

регистрация аварийных событий и процессов (осциллографирование);

телесигнализация состояния выключателей 110, 10 кВ;

управление коммутационными аппаратами 110, 10 кВ.

Устройства КПР-01М-А функционально обеспечивают замену контроллера телемеханики на уровне присоединения, аналоговых и цифровых измерительных преобразователей, модулей ввода-вывода дискретных сигналов, аварийных осциллографов и регистраторов, счетчиков электроэнергии с классом точности 0,5S.

Основные характеристики предусмотренных проектом устройств КПР-01М-А-5(50)-57ИП-R2E-8TC24-2ТУ-РП230-К:

количество интерфейсов RS-485 – 1 (протокол информационного обмена MODBUS RTU, IEC 60870-5-101);

количество интерфейсов Ethernet – 2 (протокол информационного обмена IEC 60870-5-104, MODBUS TCP/IP, IEC-61850) с поддержкой кольцевой архитектуры локальной вычислительной сети для сбора информации (протокол MRP);

количество каналов ТС – 8 с номинальным напряжением 24 В;

количество каналов ТУ – 2;

сервисный интерфейс USB 2.0;

интерфейс CAN 2.0;

класс точности при измерении активной/реактивной энергии – 0,5S;

номинальный (максимальный) ток – 5 (50) А;

номинальное фазное напряжение – 57,7 В;

основное питание от измерительных цепей;

внешнее питание от гарантированного источника резервного питания напряжением 230 В постоянного и переменного тока.

Проектом для снятия сигналов аварий и срабатывания защит предусмотрены различные устройства МП РЗА:

устройства РЗА типа SIPROTEC для снятия сигналов аварий и срабатывания защит присоединений 110 кВ;

устройства РЗА типа РС83-АВ2, РС830-В2 для снятия сигналов аварий и срабатывания защит присоединений 10 кВ;

моторный привод SHM-D для цифрового управления РПН под нагрузкой;

устройства центральной защиты БМЦС для централизованного контроля срабатывания охранной сигнализации.

Для выполнения функций контроллера телемеханики проектом предусмотрено использование контроллера МИР КТ-51М ТУ 4232-012-51648151-2007, обеспечивающего сбор телеинформации на уровне ПС-110/10 кВ «Теплый пляж», телеуправления объектами, накопления и передачи телеинформации в ЦДС АО «МРЭК».

Контроллер МИР КТ-51М ТУ 4232-012-51648151-2007 (производства ООО НПО «МИР», РФ) сертифицирован и включен в Государственный реестр средств измерений РК под № KZ.02.03.06662-2015/38066-10.

Контроллер МИР КТ-51М оснащен всеми необходимыми интерфейсами связи для сбора данных с различных МИП, устройств МП РЗА, датчиков ТС и обеспечивает привязку по времени всех измерений и телесигналов (синхронизация времени технических средств на объекте обеспечивается от источника сигналов точного времени ЦДС).

Модульное построение контроллера МИР КТ-51М сочетает простоту наращивания информационной емкости контроллера и высокую ремонтопригодность.

В состав контроллера МИР КТ-51М, предусмотренного проектом, входит модуль процессорный МП-04 (центральное процессорное устройство), обеспечивающий информационный обмен с внешними интеллектуальными устройствами (МИП, устройства МП РЗА) и модулями ввода-вывода дискретных сигналов по цифровым интерфейсам, передачу данных на верхний уровень управления, а также дистанционное управление технологическими объектами.

Информационная емкость контроллера МИР КТ-51М по каналам и количеству поддерживаемых интерфейсов:

два канала ТС модуля процессорного МП-04, используемые для контроля открывания шкафа телемеханики и перехода на резервное питание;

10 интерфейсов RS-485;

интерфейс CAN для подключения внешних интеллектуальных устройств;

два интерфейса RS-232;

триинтерфейса Ethernet 10BASE-T.

Для расширения функциональных возможностей контроллера МИР КТ-51М и устройств КПР-01М-А по количеству и нагрузочной способности каналов ТС проектом предусмотрены внешние модуля ввода-вывода МИР МВ-01:

модули ввода-вывода МИР МВ-01-R-24ТС230-ИП230 для сбора и обработки дискретных сигналов (телесигнализация) номинальным напряжением 220 В, используемые для контроля состояния коммутационных аппаратов 110 и 10 кВ;

модули ввода-вывода МИР МВ-01-R-24ТС24-ИП230 для телесигнализации состояния коммутационных аппаратов, контроля открывания дверей шкафа контроллера и дверей ОПУ, состояния ИБП и перехода на резервное питание.

Основные характеристики модулей ввода-вывода МИР МВ-01:

количество каналов ТС – 24 с номинальным напряжением питания 230 В или 24 с номинальным напряжением питания 24 В (каналы ТС гальванически связаны друг с другом и гальванически отделены от измерительных цепей и цепи питания);

количество интерфейсов RS-485 – 1;

напряжения питания – 230 В постоянного и переменного тока.

Модули ввода-вывода МИР МВ-01 полностью совместимы с управляющим контроллером, обеспечивают возможность «горячей замены» без отключения питания и перезагрузки управляющего устройства, обеспечивают возможность обработки двухэлементных сигналов ТС, оснащены элементами световой индикации режимов работы для возможности визуального тестирования и поиска неисправностей.

В качестве устройства визуализации оперативной информации непосредственно
на объекте (вывода текущих данных с устройств, установленных на объекте) и управления подключенными коммутационными аппаратами проектом предусмотрена панель оператора Weintek (сенсорная панель с бесплатным программным пакетом производителя для конфигурирования пользовательского интерфейса).

Размещение оборудования на объекте:

Контроллер МИР КТ-51М, модули ввода-ввода МИР МВ-01 и источники бесперебойного питания на ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» размещаются в шкафу телемеханики. Установка оборудования в шкаф телемеханики обеспечивает дополнительно аппаратную защиту от несанкционированного доступа.

Шкаф телемеханики устанавливается на подстанции в помещении аппаратуры связи и подсоединяется к существующему контуру заземления.

Устройства КПР-01М-А монтируются в ячейках ЗРУ-10 кВ и на панелях ОПУ (присоединения 110 кВ и ТСН).

Для подключения сигналов ТС к устройствам КПР-01М-А и модулям ввода-вывода МИР МВ-01 проектом предусмотрен кабель марки КВВГнг(А)-LS (требуемого сечения и количества жил); подключение сигналов ТС к модулям ввода-вывода выполняется через переходные клеммники, установленные в шкафу телемеханики.

Оборудование, установленное в шкафу телемеханики, обеспечено источником бесперебойного питания с резервированием питания от аккумулятора.

В качестве системы гарантированного электропитания основных технических средств и аппаратуры связи предусмотрена система автоматического включения резерва (АВР) с двумя питающими вводами, направленная на повышение надежности системы электроснабжения за счет автоматического подключения к нагрузкам резервных источников питания в случае потери основного. Электропитание к шкафу телемеханики подводится от сети переменного тока напряжением 220 В (шкаф собственных нужд 0,4 кВ) через автоматические выключатели, обеспечивающие защиту цепей напряжения от повреждений при коротком замыкании и повышенном напряжении.

Резервирование электропитания оборудования на ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» обеспечивается за счет использования источника гарантированного электропитания.

Питание контроллера МИР КТ-51М осуществляется стабилизированным напряжением 24 В от блока питания БП-15.60, установленного в шкафу телемеханики.

Для резервного питания модулей ввода-вывода и обеспечения цепей ТС модулей ввода-вывода номинальным напряжением 230 В постоянного тока в шкафу телемеханики предусмотрен стабилизированный источник питания.

Питание устройств КПР-01М-А осуществляется от измерительных цепей, резервное питание напряжением 220 В подводится от шин управления через автоматические выключатели.

Решения по организации связи:

Подключение к контроллеру МИР КТ-51М устройств КПР-01М-А, устройств МП РЗА и модулей ввода-вывода МИР МВ-01 выполнено по интерфейсу RS-485. Используемый протокол информационного обмена - MODBUS RTU.

Для подключения устройств МП РЗА к контроллеру телемеханики предусмотрены устройства защиты линий интерфейса RS-485. Для групповой прокладки интерфейса RS-485 используется экранированный кабель с многожильной медной витой парой. Для согласования линий связи интерфейса RS-485 при подключении к контроллеру устройств РЗА в качестве оконечной нагрузки на каждой линии RS-485 предусмотрена установка согласующего резистора номиналом 120 Ом.

Вывод информации с устройств КПР-01М-А на сенсорную панель оператора Weintek (для визуализации информации) производится по сети Ethernet с использованием протокола Modbus TCP/IP.

Интерфейс связи для сбора и передачи телеинформации с контроллера МИР КТ-51М на уровень ЦДС АО «МРЭК» – сеть Ethernet. Используемый протокол информационного обмена соответствует IEC 60870-5-104 с

автоматическим определением скорости 10/100 Мбит/с и коэффициентом готовности не менее 0,99.

Для подключения строящейся ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» к существующей SCADA «PSI control» ЦДС АО «МРЭК» предусмотрена система резервирования цифровых каналов передачи данных.

В качестве основного канала связи с ЦДС АО «МРЭК» предусмотрено использование ВОЛС с врезкой в существующую оптическую линию МАЭК-Курык, в качестве резервного – беспроводной канал мобильной связи GSM, организованный подключением к оборудованию MicroTik внешнего USB сетевого адаптера 3G.

Для размещения коммуникационного оборудования предусмотрен шкаф связи в помещении аппаратуры связи.

5.6. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) ПС-110/10 кВ «Теплый пляж».

В настоящем разделе предусмотрена организация коммерческого учета электроэнергии на ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» и с передачей данных на существующий сервер АСКУЭ АО «МРЭК».

Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» является многоуровневой системой с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АСКУЭ имеет трехуровневую иерархическую структуру:

нижний уровень включает в себя коммерческие комплексы учета электроэнергии (в дальнейшем – КУЭ);

второй уровень состоит из УСПД;

верхний уровень представляет собой сервер ИВК «АльфаЦЕНТР» существующей АСКУЭ АО «МРЭК».

Все уровни АСКУЭ соответствуют требованиям документа «Правила функционирования автоматизированной системы коммерческого учета электрической энергии для субъектов оптового рынка электрической энергии».

Все средства измерения, применяемые в АСКУЭ строящейся ПС-110/10 кВ «Теплый пляж», внесены в Государственный Реестр средств измерений Республики Казахстан, имеют действующие документы о поверке и подлежат регламентным поверочным процедурам.

КУЭ обеспечивают выполнение следующих функций:

измерение активной и реактивной электроэнергии и ведения массива профиля мощности нагрузки с интервалом интегрирования 15 минут;

хранение информации в специализированной энергонезависимой базе данных;

синхронизация и корректировка времени счетчика от УСПД;

защита оборудования, ПО и данных от НСД на аппаратном и программном уровнях (установка паролей и т.п.);

диагностика технических средств и ПО;

конфигурирование и настройка параметров счетчиков.

Измерительная информация с КУЭ АСКУЭ ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» подлежит передаче на существующий сервер ИВК «АльфаЦЕНТР» АСКУЭ АО «МРЭК».

В состав КУЭ входят:

микропроцессорные счетчики электрической энергии;

измерительные трансформаторы тока (ТТ) и существующие трансформаторы напряжения (ТН);

вторичные измерительные цепи от счетчиков до измерительных трансформаторов.

В качестве счетчиков электрической энергии проектом предусмотрены счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800
ТУ 4228-011-29056091-11 (№ KZ.02.03.04246-2011/31857-11 в Государственном реестре средств измерений РК) модификаций A1805RL-P4GB-DW-4 для учета электроэнергии, потребляемой по вводам 110 кВ и на собственные нужды, и A1805RALXQ-P4GB-DW-4 для установки в ячейках 10 кВ (в дальнейшем – счетчики Альфа А1800).

Предусмотренные проектом измерительные ТТ и ТН присоединений 110 и 10 кВ включены в Государственный реестр средств измерений РК и по своим характеристикам соответствуют требованиям ПУЭ, предъявляемым к измерительным трансформаторам, применяемым для коммерческого учета электроэнергии.

Коммерческие КУЭ подлежат освидетельствованию в соответствии с утвержденными Правилами функционирования автоматизированной системы коммерческого учета электрической энергии для субъектов оптового рынка электрической энергии.

Каждому КУЭ присваивается индивидуальный восемнадцатиразрядный десятичный идентификационный код, отражающий принадлежность КУЭ к АСКУЭ субъекта оптового рынка электроэнергии.

Коммерческим КУЭ строящейся ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» присваиваются идентификационные номера в составе действующей АСКУЭ АО «МРЭК».

Перечень и состав коммерческих КУЭ ПС-110/10 кВ «Теплый пляж»:

№	Наименование КУЭ	Идентификационный код КУЭ	Счетчик		Трансформатор тока			Трансформатор напряжения		
			Тип	Клт	Тип	Клт	Ктт	Тип	Клт	Ктн
1	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж»	Технический учет	A1805RL-P4GB-	0,5S/1	LVQB-110	0,2S	300/5	JDQXF-110	0,2	110000:√3/100:

№	Наименование КУЭ	Идентификационный код КУЭ	Счетчик		Трансформатор тока			Трансформатор напряжения		
			Тип	Клт	Тип	Клт	Ктт	Тип	Клт	Ктн
	Ввод-110 кВ 1Т		DW-4							√
2	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ввод-110 кВ 2Т	Технический учет	A1805RL-P4GB-DW-4	0,5S/1	LVQB-110	0,2S	300/5	JDQXF-110	0,2	110000:√3/100:√3
3	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ввод ТСН-1	Технический учет	A1805RL-P4GB-DW-4	0,5S/1		0,5S		–	–	–
4	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ввод ТСН-2	Технический учет	A1805RL-P4GB-DW-4	0,5S/1		0,5S		–	–	–
5	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 114 Линия 10 кВ	13112041201019 0011	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	400/5	3х3НОЛП-10 (1СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
6	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 113 Линия 10 кВ	13112041201019 0010	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	400/5	3х3НОЛП-10 (1СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
7	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 112 Линия 10 кВ	13112041201019 0009	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	400/5	3х3НОЛП-10 (1СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
8	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 111 Линия 10 кВ	13112041201019 0008	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	400/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
9	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 110 Линия 10 кВ	13112041201019 0007	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (1СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
10	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 109 Ввод-10 кВ 1Т	Технический учет	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	2000/5	3х3НОЛП-10 (1СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
11	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 107 Линия 10 кВ	13112041201019 0006	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (1СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
12	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 106 Линия 10 кВ	13112041201019 0005	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
13	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 105	13112041201019 0004	A1805RALXQ-P4GB-	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (1СШ)	0,5	10000:√3/100:√3

№	Наименование КУЭ	Идентификационный код КУЭ	Счетчик		Трансформатор тока			Трансформатор напряжения		
			Тип	Клт	Тип	Клт	Ктт	Тип	Клт	Ктн
	Линия 10 кВ		DW-4							
14	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 104 Линия 10 кВ	131120412010190003	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (1СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
15	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 103 Линия 10 кВ	131120412010190002	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (1СШ)	0,5	10000:√3/100:√
16	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 102 Линия 10 кВ	131120412010190001	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (1СШ)	0,5	10000:√3/100:√
17	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 202 Линия 10 кВ	131120412010190012	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
18	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 203 Линия 10 кВ	131120412010190013	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
19	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 204 Линия 10 кВ	131120412010190014	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
20	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 205 Линия 10 кВ	131120412010190015	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
21	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 206 Линия 10 кВ	131120412010190016	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
22	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 207 Линия 10 кВ	131120412010190017	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
23	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 209 Ввод-10 кВ 2Т	Технический учет	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	2000/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
24	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 210 Линия 10 кВ	131120412010190018	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	600/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3

№	Наименование КУЭ	Идентификационный код КУЭ	Счетчик		Трансформатор тока			Трансформатор напряжения		
			Тип	Клт	Тип	Клт	Ктт	Тип	Клт	Ктн
25	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 211 Линия 10 кВ	131120412010190019	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	400/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
26	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 212 Линия 10 кВ	131120412010190020	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	400/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
27	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 213 Линия 10 кВ	131120412010190021	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	400/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3
28	ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» Ячейка 214 Линия 10 кВ	131120412010190022	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	0,5S/1	ТОЛ-10	0,5S	400/5	3х3НОЛП-10 (2СШ)	0,5	10000:√3/100:√3

Счетчики КУЭ присоединений 110 кВ и ТСН размещаются на панелях ОПУ, счетчики КУЭ 10 кВ монтируются в ячейках ЗРУ-10 кВ.

Напряжение резервного питания 220 В переменного тока к счетчикам А1800 подводится от шкафа контроллера через автоматические выключатели.

Проектом в качестве УСПД предусмотрено использование устройства сбора и передачи данных RTU-327L-E2-B06-M02 ДЯИМ.466215.ТУ (в дальнейшем – УСПД RTU-327L), № KZ.02.03.06707-2015/41907-09 в Государственном реестре средств измерений РК.

УСПД RTU-327L обеспечивает выполнение следующих функций:

автоматический (каждые 15 мин) сбор результатов измерений со счетчиков электроэнергии, данных о состоянии средств измерений;

хранение информации в специализированной энергонезависимой базе данных;

синхронизация и корректировка времени УСПД от внешнего источника точного времени, корректировка времени счетчиков КУЭ;

защита оборудования, ПО и данных от НСД на аппаратном и программном уровнях (установка паролей и т.п.);

диагностика технических средств и ПО;

конфигурирование и настройка параметров УСПД и подключенных к нему счетчиков.

УСПД RTU-327L осуществляет в реальном времени сбор, обработку, архивирование, отображение и передачу измерительной информации в ИВК «АльфаЦЕНТР» существующей АСКУЭ АО «МРЭК».

Функция синхронизации времени во всех элементах АСКУЭ обеспечивается «привязкой» измерительной информации к шкале координированного времени UTC. Синхронизация времени УСПД RTU-327L осуществляется от внешнего источника точного времени. Время счетчиков КУЭ синхронизируется со временем УСПД RTU-327L при каждом сборе данных. Точность данных учета АСКУЭ обеспечивается в пределах ±1 с.

Взаимодействие между КУЭ и УСПД RTU-327L осуществляется по инициативе УСПД в соответствии с протоколом обмена, определяемым типом используемых счетчиков.

Запрос, выдаваемый УСПД счетчикам КУЭ, содержит:

номер счетчика КУЭ, с которого необходимо считать данные;

состав запрашиваемых данных;

команда синхронизации времени (при необходимости команда корректировки времени).

Передача информации от счетчиков КУЭ строящейся ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» в УСПД RTU-327L осуществляется с периодичностью 15 мин в цифровом виде по интерфейсу RS-485. Для подключения счетчиков к интерфейсам RS-485 УСПД RTU-327L предусмотрены разветвители интерфейса RS-485/422 ПР-3. Для групповой прокладки интерфейса RS-485 используется экранированный кабель с многожильной медной витой парой. Экраны кабелей соединяются между собой и заземляются в одной точке у УСПД. Заземление экрана кабеля выполняется только с одного конца для того, чтобы при разности потенциалов переходные токи не могли протекать через экран. Для согласования линий связи интерфейса RS-485 при подключении счетчиков в качестве оконечной нагрузки предусмотрена установка согласующих резисторов номиналом 120 Ом.

УСПД RTU-327L размещается в шкафу АСКУЭ (шкаф контроллера М10.022.00.000-100) в помещении аппаратуры связи. Для питания УСПД RTU-327L стабилизированным напряжением 24 Вв составе шкафа АСКУЭ предусмотрен блок питания.

Подключение оборудования, установленного в шкафу АСКУЭ, к шинам питания напряжением 220 В предусмотрено от двух питающих вводов 220 В системы АВР через автоматические выключатели.

Резервирование электропитания оборудования на ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» обеспечивается за счет использования источника бесперебойного электропитания (с аккумуляторной батареей и картой программируемого релейного ввода-вывода), установленного в шкафу контроллера.

Существующий сервер АСКУЭ АО «МРЭК» по отношению к АСКУЭ ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» обеспечивает выполнение следующих функций:

автоматический (каждые 15 мин) сбор результатов измерений со счетчиков электроэнергии и данных о состоянии средств измерений;

интерфейс доступа к информации по учету электроэнергии;

хранение информации в специализированной энергонезависимой базе данных;

конфигурирование и настройка параметров УСПД и счетчиков;

автоматическая передача коммерческой информации в предоставленный каталог FTP-сервера АСКУЭ Системного оператора РК.

Передача информации с УСПД RTU-327L в ИВК «АльфаЦЕНТР» сервера АСКУЭ АО «МРЭК» организована по стандартному протоколу IEC 60870-5-104.

В качестве основного канала связи между УСПД RTU-327L ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» и сервером АСКУЭ АО «МРЭК» предусмотрено использование ВОЛС с врезкой в существующую оптическую линию МАЭК-Курык, в качестве резервного - беспроводной канал мобильной связи GSM, организованный с использованием IP-модема МОХА.

Для размещения коммуникационного оборудования и оборудования ВОЛС на ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» предусмотрена установка специализированного шкафа связи в помещении аппаратуры связи.

5.7. Кабельные сети

Питающие, распределительные сети и сети управления выполняются кабелями с алюминиевыми и медными жилами с изоляцией класса А не распространяющей горение марки АВВГнг(А)-LS, ВВГнг(А)-LS, КВБВнг(А)-LS, а так же кабелями марки КИПЭВ.

По территории ПС раскладка всех кабелей осуществляется по территории ОРУ-110кВ в проектируемых наземных металлических кабельных лотках, в пределах устанавливаемых блоков оборудования ОРУ-110кВ - в кабельных лотках, поставляемых комплектно с блоками ОРУ-110кВ.

В здании БМЗ кабели прокладываются по проектируемым кабельным лоткам, идущим комплектно с БМЗ и наружным кабельным трассам под БМЗ.

5.8. Электроосвещение.

В темное время суток для освещения площадки ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» предусматривается устройство общего освещения.

Освещенность площадки ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» " в соответствии с СП РК 2.04-104-2012 должна быть не менее 5 лк.

Питание электрического освещение площадки ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» предусмотрено от ЩСН, установленного в помещении ОПУ.

Рабочим проектом предусмотрено освещение площадки ПС-110/10 кВ «Теплый пляж» светодиодными прожекторами LEADER LED 140 D75,

устанавливаемыми на прожекторной мачте высотой 16,6 метра (ПМЖ-16/16) на высоте 1,2 м от площадки обслуживания.

Управление освещением предусмотрено от ящика управления освещением "ЯУО1" типа РУСМ 5110-2874У1 расположенного в помещении оперативно-дежурного персонала.

Освещение блочно-модульного здания ЗРУ-10кВ и ОПУ поставляется комплектно с БМЗ и предусмотрено люминиесцентными светильниками.

Величины освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012. «Естественное и искусственное освещение».

5.9. Молниезащита и заземление

Молниезащита подстанции выполнена на основании СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений".

Согласно СП РК 2.04-103-2013 расчет молниезащиты произведен для категории молниезащиты II, зоны Б.

К установке принят молниеотвод на прожекторной мачте. Молниеотвод учтен в строительной части проекта.

Заземление и защитные меры безопасности выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ РК.

Заземляющее устройство принято общим для установок 110кВ, 10кВ и 0,4кВ и его сопротивление в любое время года не должно превышать 0,5Ом. Сеть заземляющего устройства запроектирована из горизонтальных и вертикальных электродов заземления.

Горизонтальные электроды заземления выполнить стальной полосой сечением 50х5 мм с прокладкой на глубине 0,7м.

Вертикальные электроды заземления выполнить из круглой стали Ø 20ммдлиной 5 м.

Спуски от оборудования выполнить стальной полосой сечением 30х4 мм.

Соединение всех заземляющих проводников между собой должны обеспечивать надежный контакт и выполняться сваркой. Длину нахлестки (длину сварного шва) принять не менее шести диаметров заземлителя.

Для заземления трансформатора заземляющий проводник подвести под заземляющий болт трансформатора.

Для ограничения импульсных и высокочастотных помех во вторичных цепях устройств с применением интегральных микросхем или ЭВМ, на ОРУ перед раскладкой кабельных лотков по ОРУ под ними вдоль проложить по одному заземляющему проводнику из круглой стали диаметром 16 мм с присоединением их через каждые 50-60 м к общему контуру заземления подстанции.

Заземлению подлежат все нетоковедущие части оборудования, которые могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции.

Внутренний заземляющий проводник БМЗ учтен в комплекте поставки БМЗ. Болты заземления, предусмотренные на корпусе БМЗ присоединить к заземлителю подстанции не менее, чем в двух местах.

Все вновь устанавливаемое электрооборудование и аппаратура, нормально, не находящиеся под напряжением, но могущие попасть под него вследствие повреждения изоляции, подлежат заземлению путем присоединения их к проектируемому заземляющему устройству и занулению. Для зануления используются нулевые провода электросети. Линии групповой сети, прокладываемые от щитков до светильников освещения, штепсельных розеток и стационарных электроприемников выполняются 5-ти (3-х) проводными: (три фазных – А, В, С, нулевой рабочий – N, нулевой защитный – РЕ проводники). Нулевой рабочий и нулевой защитный проводники подключаются на щитках под разные контактные зажимы.

5.10. Электротехнические решения ВЛ-110 кВ

Общая часть

Для питания проектируемой ПС 110/10 кВ «Теплый пляж» предусматривается строительство двухцепной ВЛ 110 кВ с диспетчерским наименованием «Теплый пляж-1,2» общей протяженностью 6,128 км.

ВЛ-110 кВ выполнена на основании Технического задания и Технических условий ТОО «МАЭК» №01-09-13/340 от 30.11.2020г.

Провод проектируемой ЛЭП принят марки АСКП-120/19 по ГОСТ 839-80Е, грозозащитный трос на всех участкам трассы принят марки С-50 (ТК-9,1) по ГОСТ 3063-80. Грозозащитный трос подвешен по всей трассе проектируемой ВЛ-110 кВ.

Допустимые напряжения в проводе приняты при максимальной нагрузке и минимальной температуре 11,6 даН/мм^2 и при среднегодовой температуре 8,7 даН/мм^2 за исключением подходов к подстанциям, где напряжения в проводе принято ослабленное, соответственно 6,5 даН/мм^2 (4,5).

Ответвление от проектируемой линии 110 кВ « Л-110-Н-1, Л-110-Н-2» осуществляется с помощью опоры УС110-8, устанавливаемой в створе между промежуточными опорами №№201-203, вместо промежуточной опоры №202 ПБ-30-I

По всей трассе ЛЭП приняты к установке промежуточные железобетонные опоры типа ПБ110-4, унифицированные анкерно-угловые металлические опоры типа У110-2 с подставками +5 а также без, анкерно-угловая ответвительная опора типа УС110-8.

Общее количество и типы опор чертеж 24-23/0070-ЭВ_л.3.

Закрепление опор в грунте, а также спецификация на материал опор – см. строительная часть проекта.

Трасса ВЛ проходит на высоте до 1000 метров в VI районе по степени загрязненности атмосферы. Изоляция ВЛ принята усиленной. Изолирующие натяжные и поддерживающие подвески проводов выполнены из изоляторов марки ПСВ120Б и ПСД70Е.

Крепление троса к анкерно-угловым опорам - изолированное. Количество изоляторов для натяжных и поддерживающих подвесок принято согласно РД 34.50.101-90 по 12 и 13 штук соответственно.

Проектируемая линия пересекает ряд инженерно-технических сооружений. Характеристика пересечений приведена на чертеже 24-23/0070-ЭВ _л.8.

Согласно ПУЭ, одиночные алюминиевые и сталеалюминевые провода сечением более 95 мм² в пролетах длиной более 100 м, а также стальные провода и тросы всех сечений в пролетах более 120 м должны быть защищены от вибрации.

В проекте к установке приняты следующие типы гасителей вибрации:

- ГВУ-0,6-0,8 для АСКП-120/19;
- ГВУ-0,6-0,8 для троса С-50.

Транспозиция фаз на ВЛ не требуется.

Существующая ВЛ-110 кВ обеспечивает электроэнергией потребителей подстанций:

ПС «Курык», ПС «База отдыха», ПС «ГПП-Н2».

Трасса имеет 11 углов поворота и 5 переходов (8 пересечений) с инженерными сооружениями.

Существующая ВЛ-110 кВ питает 3 подстанции, отключение одновременно 2-х цепей недопустимо. В связи с этим проектом предусматривается устройство временной одноцепной ВЛ-110 кВ, протяженностью 0,292 км. Временная линия 110 кВ монтируется максимально из материала основной линии, который в последующем будет демонтирован и установлен на проектируемой линии к ПС "Теплый пляж", также проектом дополнительно предусматривается 2 анкерно-угловые опоры УБ110-1.

Рельеф местности трассы – равнинный, трасса, в основном, проходит по выгонам.

Вырубки просеки не требуется (нет пересечений с лесополосой).

Нормы отвода земли приняты согласно СП РК 4.04-114-2014 «Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,4 - 1150 кВ».

Промежуточные опоры устанавливаются в пробуренные котлованы, обеспечивая сохранность плодородного слоя вокруг опоры.

При установке фундаментов под стальные анкерно-угловые опоры предусматривается снятия и сохранения плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами.

Трасса ВЛ не пересекает месторождений полезных ископаемых и других заповедных зон, поэтому в рабочем проекте не предусматривается природоохранные мероприятия.

Рабочий проект выполнен в соответствии Санитарными правилами и нормами СанПиН РК 3.01.036-97 “Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого высоковольтными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты”.

Для обеспечения сохранности, создания нормальных условий эксплуатации электрических сетей и предотвращения несчастных случаев предусматривается использование охранной зоны для ЛЭП 110 кВ. Согласно правил охраны электрических и тепловых сетей, производства работ в охранных зонах электрических и тепловых сетей, охранная зона для ЛЭП 110 кВ устанавливается в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при не отклоненном их положении на расстоянии 20 м.

Основным мероприятием по защите населения от воздействия электрического поля промышленной частоты является строгое соблюдение требований, регламентирующих использование охранной зоны. Эти требование изложены в СанПиН РК 3.01.036-97 и “Правил охраны электрических и тепловых сетей, производства работ в охранных зонах электрических и тепловых сетей”, утвержденных приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 231.

В соответствии с Санитарными правилами и нормами Защита населения от воздействия электрического поля создаваемого высоковольтными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты (СанПиН РК № 3.01.036-97), санитарно-гигиенические требования к санитарно-защитной зоне ВЛ 110 кВ не предъявляются, а их эксплуатация регламентируется требованиями со стороны техники безопасности.

В охранной зоне проектируемых воздушных линий электропередачи 110 кВ не находятся производственные сооружения и жилые здания.

Передача электроэнергии на расстояние является безотходным производством.

На период строительства источниками загрязнения окружающей среды является место складирования горюче смазочных материалов, от которых возможно загрязнение земли.

Загрязнение района строительства возможно отходами производства (остатками провода и троса, отбракованными изделиями и т.п.).

Отходы не являются радиоактивными или токсичному и не предъявляют условий к своему захоронению.

Строительная организация, осуществляющая строительство электросетевого объекта, обязана осуществить сбор и вывоз строительных отходов в специальные места перед сдачей объекта в эксплуатацию.

Габариты проводов до земли и других сооружений приняты согласно ПУЭ и соответствует биологическим нормам.

Конструкция использованных опор разработана для применения в заданных климатических условиях и степенью загрязненности атмосферы в районе строительства при сейсмичности зоны строительства до 6 баллов включительно.

Линия электропередач 110 кВ не представляет угрозу окружающей среде, так как она не загрязняет воздух, землю и воду.

Расчетно-климатические условия трассы ВЛ-110 кВ

Район изысканий, расположенный в прибрежной части равнинного Мангышлака, находится в условиях полупустынного климата.

Засушливый климат района, отличающийся резкой континентальностью., что проявляется в больших годовых и суточных амплитудах температуры воздуха и в неустойчивости климатических показателей во времени (из года в год). Для территории характерным является изобилие тепла и преобладание ясной сухой погоды, малое количество выпадаемых осадков.

Территория изысканий представляет собой равнинную поверхность с полого-увалистыми формами рельефа, с перепадами высот между возвышенными и пониженными участками местности порядка 1…3 метров.

Административно район изысканий находится в г.Актау, Мангистауской области РК.



Ниже приводятся расчетные климатические данные по району проектируемой подстанции для электроснабжения потребителей ПС «Теплый пляж»:

- Расчетная толщина стенки гололеда – 10 мм (II– район);
- Расчетная скорость ветра – 29 м/с (III – район);
- Загрязненность атмосферы – VI – район (3,1 см/кВ);
- Годовая продолжительность гроз – от 10 до 20 часов;
- Расчетная максимальная температура воздуха - +43,3^{0}С;
- Расчетная минимальная температура воздуха - -42,9^{0}С;
- Расчетная среднегодовая температура воздуха - +12^{0}С;
- Температура наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 - минус 22,6^{0}С;
- Температура наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 - минус 19,3^{0}С;
- Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98-минус 19,7^{0}С;
- Температура наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 - минус 14,9^{0}С;
- Сейсмичность – до 6 баллов.

Линейная арматура

Проектируемая ВЛ 110 кВ проходит в VI районе по степени загрязненности атмосферы.

Согласно РД 34.51.101-90 «Инструкция по выбору изоляции электроустановок» в проекте приняты стеклянные изоляторы для натяжных гирлянд, состоящие из 12 изоляторов ПСВ120Б.

В качестве поддерживающей гирлянды изоляторов приняты стеклянные изоляторы типа ПСД70Е.

Для троса приняты стеклянные изоляторы – по одному изолятору ПСД70Е в натяжной гирлянде, в поддерживающей гирлянде принято неизолированное крепление троса.

Подвеска провода на промежуточных опорах выполняется в глухих зажимах ПГ-30/12-20, на анкерно-угловых опорах провод крепится в натяжных зажимах НБ-2-6А.

Напряжение в тросе выбрано с учетом соблюдения требуемого расстояния между проводами и тросом в середине пролета по условиям атмосферных перенапряжений.

Сечение грозозащитного троса удовлетворяет условиям термической устойчивости при однофазных коротких замыканиях.

В проекте к установке приняты следующие типы гасителей вибрации:

- ГВУ-0,6-0,8 для АСКП-120/19;
- ГВУ-0,6-0,8 для троса С-50.

Установка гасителей вибрации на тросе предусматривается с обеих сторон опор: по одному гасителю у анкерно-угловой опоры и по одному у промежуточной опоры.

Комплектация изолирующих подвесок проводов и тросовых креплений произведена на основании каталога продукции для воздушных линий электропередач и распределительных устройств станций и подстанций.

Соединение проводов в пролете выполнить с помощью СОАС-120-3, в шлейфах-ПА-3-2А. Изоляторы и линейная арматура принята для поддерживающих подвесок-7-тонного ряда, а для натяжных подвесок 12-тонного ряда.

Транспозиция фаз на ВЛ не требуется.

Монтажные стрелы провеса кабеля, тяжения и напряжения рассчитаны при температуре воздуха от минус 40 °С до плюс 40 °С с интервалом 10 °С без учета последующей вытяжки. При монтаже в условиях промежуточных значений температур монтажные стрелы провеса, тяжения и напряжения определяются интерполяцией.

Крепление троса на промежуточных опорах принято неизолированным, на анкерно-угловых опорах – изолированное, при помощи одного изолятора ПСД70Е.

Пересечения

Проектируемая ВЛ 110 кВ пересекают ряд инженерных сооружений:

- Пересечение с ВЛ-10 кВ- 1 раз;
- Пересечение с автодорогой- 2 раза;
- Пересечение с кабелем связи - 2 раза;
- Пересечение с водоемом- 2 раза;
- Пересечение с кабельными линиями 0,4 кВ- 4 раза.

Общее количество переходов и характеристика их приведена на рабочих чертежах.

Данные по выполнению пересечений приведены на чертежах продольных профилей пересечений.

В связи с отсутствием габарита с пересекаемой линией 10 кВ проектом предусматривается переустройство линии на участке пересечения-устанавливается 2 анкерные опоры с кабельными муфтами.

Защита от перенапряжения

Защита подстанционного оборудования от волн атмосферных перенапряжений, набегающих с линий, осуществляется подвеской грозозащитного троса по всей трассе.

Защита изоляции линии от обратных перекрытий осуществляется заземлением опор. Защита пересекаемых сооружений выполняется согласно ПУЭ РК.

Величины сопротивления заземляющих устройств опор приняты в зависимости от удельного сопротивления грунта. В связи с высокой коррозийной активностью грунтов к стали, заземляющие устройства опор выполняются из круглой стали диаметром 16 мм.

Восстановление (рекультивация) нарушенных земель и охрана окружающей среды.

Трасса реконструируемых участков ВЛ 110 кВ на ПС 110/10 кВ “Теплый пляж” проходит по землям г. Актау Мангистауской области. Протяженность ВЛ составляет 6,128 км.

Согласно норм отвода земель для электрических сетей напряжением 0,4 - 1150 кВ (СН РК 3.02-12-2001), для строительства ЛЭП 110 кВ предусматриваются следующее: отводы земель по выгону в постоянное пользованное – 330 м2.

Площадь постоянного отчуждения ВЛ определилась как площадь земли, занимаемой опорой и границах ее внешнего контура и площадь полосы земель вокруг внешнего контура опоры шириной 2 м.

Площадь временного отвода на период строительства ВЛ определена как сумма площадей для монтажа опор и полосы по трассе ЛЭП согласно п.2.5 СН РК 3.02-12-2001 соответственно и другой нормативно-технической документации.

Принятые рабочим проектом решения и мероприятия направлены на сохранение плодородного слоя при строительстве ВЛ.

Промежуточные опоры устанавливаются в пробуренные котлованы, обеспечивая сохранность плодородного слоя вокруг опоры.

При установке фундаментов под стальные анкерно-угловые опоры предусматривается снятие и сохранение плодородного слоя на площади занимаемой котлованами.

Плодородный слой должен быть снят до начала производства земляных работ и уложен в отвалы с таким расчетом, чтобы не мешать дальнейшему производству работ. После завершения работ по установке фундаментов и опор, масса плодородной земли ровным слоем планируется вокруг опор. Использование земель под проводами воздушных линии по назначению должно осуществляться землепользователями с соблюдением мер по обеспечению сохранности линий электропередачи в соответствии с Правилами охраны высоковольтных электрических сетей.

Рабочий проект выполнен в соответствии Санитарными правилами и нормами СанПиН РК 3.01.036-97 “Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого высоковольтными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты”.

Для обеспечения сохранности, создания нормальных условий эксплуатации электрических сетей и предотвращения несчастных случаев предусматривается использование охранной зоны для ЛЭП 110 кВ. Согласно правил охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В, охранная зона для ЛЭП 110 кВ устанавливается в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при не отклоненном их положении на расстоянии 20 м.

Основным мероприятием по защите населения от воздействия электрического поля промышленной частоты является строгое соблюдение требований, регламентирующих использование охранной зоны. Эти требование изложены в СанПиН РК 3.01.036-97.

В соответствии с Санитарными правилами и нормами Защита населения от воздействия электрического поля создаваемого высоковольтными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты (СанПиН РК № 3.01.036-97), санитарно-гигиенические требования к санитарно-защитной зоне ВЛ 110 кВ не предъявляются, а их эксплуатация регламентируется требованиями со стороны техники безопасности.

В охранной зоне проектируемых воздушных линий электропередачи 110 кВ не находятся производственные сооружения и жилые здания.

Передача электроэнергии на расстояние является безотходным производством.

На период строительства источниками загрязнения окружающей среды является место складирования горючесмазочных материалов, от которых возможно загрязнение земли.

Загрязнение района строительства возможно отходами производства (остатками провода и троса, отбракованными изделиями и т.п.).

Отходы не являются радиоактивными или токсичными и не предъявляют условий к своему захоронению.

Строительная организация, осуществляющая строительство электросетевого объекта, обязана осуществить сбор и вывоз строительных отходов в специальные места перед сдачей объекта в эксплуатацию.

Габариты проводов до земли и других сооружений приняты согласно ПУЭ и соответствует биологическим нормам.

Линии электропередач 110 кВ не представляет угрозу окружающей среде, так как она не загрязняет воздух, землю и воду.

Охрана труда и техника безопасности.

Рабочий проект «Строительство ВЛ-110кВ протяженностью 6 км и подстанции 110/10кВ в районе "Теплого пляжа" в г. Актау» выполнен в соответствии “Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок” ПОТРМ 516-2001, ПУЭ РК 2015 г. и Санитарными правилами и нормами (СанПиН) РК 3.01.036-97 “Защита населения от воздействия электрического поля создаваемого высоковольтными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты”.

ВЛ 110 кВ запроектированы на опорах, допускающих производство ремонтных работ без снятия напряжения.

Для удобства подъема обслуживающего персонала на стальных опорах предусматриваются специальные лестницы.

Конструкция опор предусматривает возможность закрепления монтажных приспособлений для производства работ по эксплуатации ВЛ.

При эксплуатации ВЛ 110 кВ должны строго соблюдаться СН РК 3.02-12-2001 «Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,4 - 1150 кВ» и правила безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей РД 34 РК 20/03. 501/202-04 (две книги).

5.11. Электротехнические решения ВЛ-10 кВ. Переустройство

Согласно ТЗ на проектирование, с целью разгрузки существующей подстанции (ПС) 110/10 кВ "База отдыха", в данном рабочем проекте предполагается реконструкция участка существующей воздушной линии (ВЛ) 10 кВ в пролете между существующими опорами N161 и N162, с переводом части нагрузки 10 кВ с ПС-110/10 кВ "База отдыха" на проектируемую ПС-110/10 кВ "Тёплый пляж".

Переподключение мощностей ПС-110/10 кВ "База отдыха" предусматривается на I и II секции шин закрытого распределительного устройства 10 кВ ПС-110/10 кВ "Тёплый пляж", проектируемого в узле №24-23/0070-ЭМ2.

Сведения по инженерно - геологическим изысканиям см. "Технический отчет об инженерно- геологических изысканиях по объекту «Строительство ПС-110кВ/10кВ в районе теплого пляжа и ВЛ-110 кВ», договор №СИ-8-2021 от 10.02.2021г., выполненный ТОО «АктауГеодезия», г. Актау, в 2021 году.

Трасса реконструируемого участка ВЛ проходит по территории Мангыстауской области. Расчетные климатические условия зоны строительства:

- район по нормативному скоростному напору ветра -IV (по СП РК 2.04-01-2017: 65 даН/м²/ 32 м/с-1 раз в 10 лет; 80 даН/м²/ 36 м/с-1 раз в 25 лет);
- район по нормативной толщине стенки гололеда - II (с=10 мм);
- максимальная температура воздуха - +43,3°С;
- минимальная температура воздуха - -27,7°С;
- среднегодовая температура воздуха - +12°С;
- среднегодовая продолжительность гроз - от 10 до 20 часов;
-удельное электрическое сопротивление грунта (горизонтальный заземлитель) (песок) - до 20 Ом х м (принято согласно техническому отчету об инженерно- геологических изысканиях).

Согласно ТЗ, а так же в соответствии с однолинейной схемой Актаузского РЭС, утвержденной заказчиком, для перевода части нагрузки с ПС-110/10 кВ "База отдыха" на ПС-35/10 кВ "Тёплый пляж" в данной документации предусматриваются следующие виды работ:

- разрезание проводов существующей ВЛ-10 кВ в пролете между опорами №161 (сущ.) и №162 (сущ.) яч. №14, 15 ПС-110/10 кВ "База отдыха"
- демонтаж существующих промежуточных опор №161 и №162 ,
- установка на месте демонтированных опор новых концевых двухцепных анкерных опор ВЛ-10 кВ (опоры №161 (нов.), №162 (нов.);
- установка новых четырех концевых одноцепных анкерных опор с кабельными муфтами (№161/1, №161/1*, №162/1, №162/1*);
- строительство кабельных линий (КЛ) 10 кВ от ПС-35/10 кВ "Теплый пляж" до опор №161/1, №161/1*, №162/1, №162/1*.

Так же, на существующих опорах ВЛ-10 кВ №75, №75* проектом предусмотрено разъединение шлейфа в пролете сущ. ВЛ-10 кВ, с закреплением его на зажимах.

Проектируемые одноцепные и двухцепные опоры ВЛ-10 кВ выбраны на базе стоек СВ-105, СВ164-12.

Существующий участок ВЛ-10 кВ, подлежащий реконструкции, выполнен проводами марки АС-95/16.

Для перехода с ВЛ-10 кВ на КЛ-10 кВ на новых опорах №161/2, №161/2*, №162/2, №162/2* предусмотрена установка разрядников вентильных типа РВО-10 и муфт 10 кВ.

Проектируемые КЛ-10 кВ выполняются кабелем марки АСБл-10 кВ, сеч. 3х120 мм² и прокладываются в земле в траншее на глубине -0,7 м.

Сечение кабеля выбрано исходя из присоединяемой мощности, с проверкой по длительно допустимому току, экономической плотности, термической стойкости и падению напряжения.

В местах пересечения с подземными и наземными коммуникациями, предусмотрена защита кабелей ПНД трубами. В местах пересечений кабельных траншей с автодорогами кабель прокладывается на глубине-1,0 м, с защитой его ПНД трубами.

Укладка кабеля предусмотрена "змейкой" с запасом по длине, достаточным для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций самого кабеля. Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) запрещается.

При подъеме на опору на высоту до 2,0 м кабели защищаются металлическими трубами.

Заземление выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК, СН РК 4.04-07-2019, СП РК4.04-107-2013 "Электротехнические устройства".

Заземление железобетонных опор ВЛ-10 кВ выполнить по типовому проекту №3.407-150.

При соединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее 6 диаметров заземлителя. После устройства заземления произвести контрольные замеры сопротивления. Нормируемое значение сопротивления растеканию для почв типа супесь должно быть не более 10 Ом.

Монтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК , СН РК 4.04-07-2019 и СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства".

5.12. Туалет

В данном рабочем проекте предусмотрена установка электрооборудования и освещения в проектируемом теплом туалете на территории подстанции.

Основные потребители электроэнергии в теплом туалете :

- водонагреватель;
- сушилка для рук;
- электроконвекторы;
- освещение.

Для электроснабжения данных потребителей предусмотрен распределительный щиток ЩР1, запитанный от щита собственных нужд ОПУ.

Управление оборудованием осуществляется по месту.

Кабели приняты с оболочкой и в изоляции не поддерживающей горение с прокладкой в помещении туалета в гофрированной трубе.

Монтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2019 "Электротехнические устройства".

Раздел 6. СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ.

Рабочим проектом предусмотрена сигнализация аварийного уровня в баке аварийного слива масла для сигнализации от перелива в случае нерасчетного заполнения бака. При срабатывании датчика обслуживающий персонал должен начать опустошение бака (секции с водой) предусмотренной для этого передвижной насосной установкой.

Проект разработан в соответствии с требованиями ГОСТ 21.408-2013 и ГОСТ 21.208-2013.

В качестве датчика уровня применен РОС-301 (ООО «Первая приборная фабрика», Рязань). Первичный преобразователь устанавливается в колодец, вторичный показывающий прибор устанавливается в шкафу МШ1 в помещении аппаратуры связи в блочно модульном здании.

Прокладка кабельных линий между шкафом МШ1 и соединительной коробкой у бака аварийного слива масла выполняется в земле в траншее в гибкой двустенной гофрированной трубе. По опорам блочно-модульного здания кабель прокладывается по металло-конструкциям, учтенным в электротехнической части проекта, до модуля в котором находится помещение аппаратуры связи. Подвод кабеля под помещением до места выхода в полу к шкафу предусмотрен в защитной трубе.

Питание шкафа предусмотрено от сети ~220В. Подвод питания выполнен в электротехнической части проекта.

Монтаж средств автоматизации по данному проекту выполнить в соответствии с требованиями СНиП СН РК 4.02-03-2012.

Раздел 7. СИСТЕМА СВЯЗИ

7.1. Общие сведения.

Основание для разработки проекта.

Рабочая документация по объекту: «Строительство ВЛ 110 кВ протяженностью 6 км и подстанции 110/10 кВ в районе «Теплого Пляжа» в г. Актау» разрабатывается на основании следующих документов:

Договор №24-23/0070 от 20.01.2021г. на разработку проектно-сметной документации по проекту «Строительство ВЛ 110 кВ протяженностью 6 км и подстанции 110/10 кВ в районе «Теплого Пляжа» в г. Актау»;

Техническое задание на разработку проектно-сметной документации по проекту «Строительство ВЛ 110 кВ протяженностью 6 км и подстанции 110/10 кВ в районе «Теплого Пляжа» в г. Актау»;

Материалов проектного обследования ВЛ 110 кВ.

Проектом предусматривается строительство волоконно-оптической линии связи методом навивки оптического кабеля на фазный провод высоковольтной линии 110 кВ. Проектируемая ВОЛС служит для построения цифровой среды передачи данных по "SCADA", "АСКУЭ" и связи до центрального сервера АО "МРЭК".

Основные показатели по ситуационному плану.

7.2. Характеристики района строительства.

Район строительства находится в г. Актау Мангистауской области.

Климат полуострова Мангышлак относится к резко-континентальному, с жарким сухим летом и холодной малоснежной зимой со значительным и амплитудами сезонных и суточных температур. Для него характерна большая сухость воздуха. Выпадение осадков неравномерно, как в течение года, так и по годам. Испаряемость очень высокая. Она превышает годовые суммы осадков почти в 10 раз. Снежный покров неустойчив и не везде сплошной. Он образуется в течение декабря и разрушается в последних числах февраля.

Район строительства освоен и связан автомобильными дорогами с ближайшими населенными пунктами Мангистауской области;

- железной дорогой Узень-Бейнеу-Макат, с другими областями Республики Казахстан и странами ближнего и дальнего зарубежья;

- авиационным сообщением со многими городами РК и СНГ.

Подробные климатические характеристики района строительства ВОЛС принимаются в соответствии с действующими нормативами.

Преобладающее направление ветров: в холодное время года господствуют ветры северного и северо-западного румбов, в теплое время года восточного и юго-восточного румбов. Сильный ветер (более 15м/сек), как правило, сопровождается пыльной бурей.

Среднегодовое количество осадков составляет около 130-160 мм.

Гололедные отложения – 15 мм.

Флора и фауна типична для полуострова Мангышлак. Засушливость климата, большие амплитуды колебаний сезонных и суточных температур, резкий недостаток влаги в сочетании с высокой испаряемостью – все это определяет формирование растительности, характерной для полупустынь.

Растительный покров разреженный.

Гидрографическая сеть отсутствует. Временные водотоки возникают только во время ливневых дождей или обильного снеготаяния.

Определение расчетных климатических условий, интенсивность грозовой деятельности и пляски проводов для механического расчета и выбора составляющих конструкций проектируемой ВОЛС произведено на основании карт климатического районирования с уточнением по региональным картам.

Расчетные данные ветровых давлений и толщин стенок гололеда при допускаемом тяжении с учетом навитого ОК, соответствующем предельному удлинению (утолщению) фазного провода при наибольших нагрузках на ВЛ приняты в проекте с повторяемостью 1 раз в 10 лет.

7.3. Трасса строительства ВОЛС.

Проектируемая трасса ВОЛС проходит по территории г. Актау Мангистауской области и включает в себя следующие участки:

1) Врезка в существующий оптоволоконный кабель на участке МАЭК-КУРЫК выполняется на опоре № 88 ВЛ Л-Н-3 КУРЫК используя существующую муфту. Переход на опору № 119 ВЛ Л-Н-2 МАЭК-КУРЫК выполняется методом подвеса с применением самонесущего оптоволоконного кабеля типа ДПТ-П-08У-(2х4)-15кН. Поскольку длина пролета не превышает 200 метров, кабель прикрепляется к металлическому тросу диаметром не менее 10 мм. Трос натягивается между опорами ВЛ. В точках соединения оптоволоконного кабеля предусмотрен запас не менее 30 метров с каждой

стороны.

2) От опоры № 119 существующей ВЛ Л-Н-2 МАЭК-КУРЫК до существующей опоры № 202(1) Л-Н-2 ПС "БАЗА ОТДЫХА" прокладывается оптоволоконный кабель с 12 оптическими жилами методом навивки на нижний фазный провод ВЛ. Далее для разделения оптических волокон на ПС "БАЗА ОТДЫХА" и ПС "ТЕПЛЫЙ ПЛЯЖ" предусмотрена разветвительная муфта.

3.1) От опоры № 202(1) Л-Н-2 ПС "БАЗА ОТДЫХА" прокладывается оптоволоконный кабель с 8 оптическими жилами методом навивки на нижний фазный провод существующей ВЛ-110кВ в сторону ПС "БАЗА ОТДЫХА"

3.2) На оконечной опоре ПС "БАЗА ОТДЫХА", устанавливается оптическая муфта для перехода оптического кабеля для навивки на провод на оптический кабель для прокладки в грунте и кабельным лоткам.

3.3) Оконечным пунктом ВОЛС служит телекоммуникационный шкаф, располагаемый в помещении связи ПС "БАЗА ОТДЫХА", куда оптоволоконный кабель вводится с территории открытого распределительного устройства.

4.1) От существующей опоры № 202(1) Л-Н-2 ПС "БАЗА ОТДЫХА" прокладывается оптоволоконный кабель с 8 оптическими жилами методом навивки на нижний фазный провод проектируемой ВЛ-110кВ в сторону ПС "Теплый пляж"

4.2) На оконечной опоре ПС "Теплый пляж", устанавливается оптическая муфта для перехода оптического кабеля для навивки на провод на оптический кабель для прокладки в грунте и кабельным лоткам.

4.3) Оконечными пунктом ВОЛС служит телекоммуникационный шкаф, располагаемый в помещении связи ПС "Теплый пляж", куда оптоволоконный кабель вводится с территории открытого распределительного устройства.

Потребное количество оптического кабеля с учетом запасов на

монтажные стрелы провеса фазного провода, шаг навивки ОК, свободное залегание в кабельных лотках, каналах, траншеях, устройство вводов и прокладку ОК в оконечных пунктах, технологические запасы ОК и разделку на муфтах и кроссах составляет:

1) от опоры № 119 до опоры №202(1) оптический кабель ОМП-2Д-Э, 12 волокон G.652D – 12 000 м;

2) от опоры №202(1) до ПС "БАЗА ОТДЫХА" оптический кабель ОМП-2Д-Э, 8 волокон G.652D – 2 500 м.

3) от опоры №202(1) до ПС "ТЕПЛЫЙ ПЛЯЖ" оптический кабель ОМП-2Д-Э, 8 волокон G.652D – 6 500 м;

Кабель учтен в спецификации оборудования 24-23/0070-СС.СО с учетом оптимальной намотки на касеты по информации от завода-изготовителя.

7.4. Инженерные сети.

Для размещения ВОЛС проектом предусматривается использовать строительные конструкции существующих инженерных сетей, включающие опоры и фазный провод существующей и проектируемой ВЛ 110 кВ, порталы, лотки и каналы кабельных трасс на территории открытых распределительных устройств, вертикальные шахты, воздушные желоба и кабельросты в помещениях распределительных пунктов.

Для электропитания и заземления проектируемого активного оборудования в оконечных пунктах предусматривается подключение к существующим системам энергоснабжения и шинам заземления.

На проектируемых участках ВОЛС, имеются пересечения используемых ВЛ с действующими инженерными коммуникациями: автомобильными дорогами местного значения.

Краткая характеристика ВОЛС.

Выбор типа кабеля.

Предусмотренный проектом метод строительства предполагает использование специализированного кабеля для навивки на фазный провод.

Согласно техническим условиям на проектирование, емкость кабеля составляет 12 оптических волокон на основном участке и 8 оптических волокон на участках разветвления к подстанциям.

В качестве основного проектом выбран волоконно-оптический кабель ОМП-2Д-Э. Кабель типа ОМП-2Д-Э применяется для подвеса на опорах линий связи, линий электропередач, столбах освещения, между зданиями и сооружениями, а также для прокладки внутри зданий, по внешним фасадам зданий, в кабельных лотках, в кабельных каналах, кабельной канализации, трубах, блоках, тоннелях.

ОК представляет собой оптический модуль с волокнами в количестве до 12.

Кабель содержит оптический модуль со свободно уложенным волокном. Свободное пространство в оптическом модуле заполнено гидрофобным гелем. В качестве силовых элементов используются два стеклопластиковых прутка. На силовые элементы и оптический модуль накладывается оболочка из трекингостойкого полиэтилена.

Крепление кабеля для навивки осуществляется непосредственно к фазному проводу при помощи зажимов, препятствующих осевому и продольному смещению ОК.

Для защиты от механических повреждений в местах крепления при прохождении гасителей вибрации, промежуточных опор и обводных петель фазного провода ОК заключают в разрезную трубку ПНД, и, при необходимости, во избежание осевых смещений кабеля на переходах между креплениями – в алюминиевую обводную арку.

Спуск проектируемого ОК с опор и ввод в оптическую муфту выполняется в защитной пластиковой трубке.

В качестве дополнительного, для прокладки от портальных опор до оконечных пунктов (ПС) проектом выбран волоконно-оптический кабель марки ТОД-нг(А)-HF-8У-(2х4)-10кН производства ООО «Инкаб», Россия, г. Пермь.

Кабель типа ТОД предназначен для прокладки в грунт, в кабельной канализации, трубах, лотках, блоках, тоннелях, коллекторах, по мостам и эстакадам, для подвеса на опорах линий связи, контактной сети и автоблокировки железных дорог, линий электропередач, столбах освещения, энергообъектах, между зданиями и сооружениями, внутри зданий, а так же при повышенных требованиях по устойчивости к внешним электромагнитным воздействиям.

Свободное пространство в оптическом модуле заполнено гидрофобным гелем. На центральный оптический модуль спирально накладывается броня из стеклопластиковых прутков. Свободное пространство между прутками заполнено гидрофобным гелем. На броню накладывается оболочка из полиэтилена средней плотности.

Организация строительства.

Состав работ.

В состав работ, последовательно выполняемых при навивке ОК на фазный провод, входят:

- изучение проектно-сметной документации;
- изучение трассы ВЛ и условий производства работ;
- размещение на трассе рабочих бригад;
- материально-техническое обеспечение: получение и складирование оборудования, арматуры, осуществление входного контроля их качества и комплектности;
- входной контроль каждой строительной длины ОК на целостность волокон и соответствие коэффициентов затухания данным паспортов строительных длин ОК;
- обеспечение горюче-смазочными материалами;
- навивка ОК на фазный провод;
- контроль после навивки каждой строительной длины ОК.

Весь комплекс работ производит специализированная строительно-монтажная организация.

Сведения о применяемых машинах и механизмах.

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах, средствах малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений:

- навивочная машина со стабилизирующей тележкой;
- фал для навивочной машины;
- приспособление для подъема и переноса навивочной машины;
- гидроподъемник на базе грузового автомобиля;
- лаборатория монтажа и диагностики ВОЛС на базе полно приводного а/м;

- трапы длиной до 5 м, грузоподъемностью 150 кг;
- набор монтажного инструмента;
- переносные радиостанции;
- набор индивидуальных защитных средств монтажников (каска, страховочный пояс, аптечка, и т.п.).

Работы следует производить в светлое время суток в целях экономии топлива и электроэнергии, затрачиваемых на освещение полосы строительства.

Работа на оптическом сварочном оборудовании.

Сварка оптического волокна – это процесс, во время которого специальные оптоволоконные материалы подвергаются высокотемпературной обработке.

Процесс сварки оптических волокон выполняется в автоматическом режиме, и контролируется специальными датчиками и линзами, которые передают изображение на экран.

Обязательным этапом подготовки к сварке является разделка кабеля.

Подстанционное оборудование.

Для функционирования системы передачи информации, частью которой является проектируемая ВОЛС, проектом предусматривается организация на оконечных пунктах мест для размещения оптических кроссов, коммутационного и вспомогательного оборудования.

На ПС "БАЗА ОТДЫХА" и ПС "ТЕПЛЫЙ ПЛЯЖ" в помещении связи ОПУ предусмотрена установка напольных телекоммуникационных шкафов связи . Данные шкафы являются нетиповыми и предусмотрены в задании заводу 24-23/0070-СС.ЗЗ

Монтаж проектируемого подстанционного оборудования и материалов выполняется в соответствии с требованиями действующей нормативной документации (ПУЭ РК 2015 г.)

Все поставляемое оборудование и вспомогательные материалы должны иметь сертификат соответствия (декларацию о соответствии), сертификат безопасности и пожарной безопасности.

Охрана труда и защита окружающей среды.

Мероприятия по соблюдению техники безопасности и охране труда

работающих.

Предусмотренные проектом работы по монтажу ВОЛС и оборудования на оконечных пунктах производятся в осложненных условиях: вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи 110 кВ. Монтажная бригада допускается к производству работ при наличии допусков организации, эксплуатирующей ВЛ.

Организация всего комплекса мероприятий по охране труда и соблюдению техники безопасности возлагается на подрядную организацию. На каждый вид работ, должны быть составлены и утверждены инструкции по охране труда и технике безопасности в строительстве и выданы работникам, занятым в строительстве ВОЛС. При составлении подрядчиком проектов производства работ в них необходимо включить технические решения и основные организационные мероприятия по обеспечению безопасности производства работ и санитарно-гигиеническому обеспечению работающих.

Мероприятия по охране окружающей среды.

Инженерные сооружения ВЛ являются одним из наиболее экологически чистых видов сооружений народного хозяйства. В период эксплуатации они не производят выбросов вредных выделений и промышленных отходов в окружающую среду.

Линии связи и ВЛ в процессе строительства и эксплуатации не создают вредных электромагнитных или иных излучений, они не являются источником каких-либо частотных колебаний, а материалы защитных покровов и оболочки кабелей не выделяют вредных химических веществ и биологических отходов. Нет шума, вибрации или иных вредных химических воздействий от оборудования и аппаратуры, устанавливаемого на оконечных пунктах.

При организации строительства выполняются следующие мероприятия:

- проезд строительной техники осуществляется по существующим автодорогам;

- противопожарные мероприятия вдоль ВЛ;

- предотвращение запыленности и загазованности воздуха;

Раздел 8. ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ, СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ.

8.1 Отопление и вентиляция.

Рабочая документация разработана на основании задания на проектирование в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами:

СП РК 4.02-101-2012, СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование" и другими нормативными документами, действующими на территории Республики Казахстан.

Расчетная температура наружного воздуха в зимний период -14.9°С.

Расчетная температура наружного воздуха в летний период +28.7 °С.

Отопление.

Отопление помещения рассчитано на создание температуры внутреннего воздуха 16 град. В качестве отопительных приборов приняты конвекторы ЭВУБ. Электроконвекторы оснащены встроенными регуляторами температуры.

Приемку работ производить согласно СНиП 3.05.01-85 "Внутренние санитарно-технические системы."(актуализированная редакция).

8.1.1 Исходные данные

Наименование показателя	Величина	Обоснование
Климатический район	IVГ	СП РК 2.04-01.2017
Расчетная температура наружного воздуха, оС:		
- абсолютная максимальная	+31,6	-"- табл.3,1
- абсолютная минимальная	-27,7	-"- табл.3,1,
- наиболее холодных суток	-19,3	-"- табл.3,1,
- наиболее холодной пятидневки для проектирования промышленных зданий и сооружений	-14,9	табл.3.1
Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха +8оС и ниже, при проектировании промышленных	164	табл.3.1

Наименование показателя	Величина	Обоснование
зданий, сут.		
Средняя месячная относительная влажность, %:		
наиболее холодного месяца	74	табл.3.1
наиболее жаркого месяца	55	табл.3.1
Сейсмичность площадки по шкале MSK-64	6 баллов	

8.1.2 Основные технические решения

Данный проект предусматривает технические решения по отоплению и вентиляции помещения отдельно стоящего туалета, направленные на создание нормируемых параметров воздушной среды в проектируемых помещениях, их взрывопожаробезопасность и ремонтопригодность.

Отопление.

Отопление в помещении туалета выполняется электрокалориферами ЭВУБ. Температура внутреннего воздуха 16 градусов.

Вентиляция.

В помещении туалета вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Вытяжная вентиляция осуществляется вытяжным канальным вентилятором из верхней зоны помещения.

Для снижения шума в системах вентиляции предусмотрены следующие мероприятия

-применен вентилятор с пониженными шумовыми характеристиками.

-применены виброизолирующие основания вентиляторов.

8.2 Водопровод и канализация

Данный комплект рабочей документации выполнен в соответствии с требованиями СНиП РК 4.01-41-2006. «Внутренний водопровод и канализация зданий»

Помещение туалета оборудуется системой хозяйственно - питьевого и горячего водоснабжения, канализацией.

Основные показатели

Таблица N 2

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчетный расход				Установленная мощность электродвигателей кВт	Примечание
		м3/сут	м3/ч	л/с	При пожаре		

Водопровод В1 в том числе:		0,032	0,159	0,205	-		
Холодный В1		0,018	0,09	0,2			
Горячий Т3		0,007	0,062	0,2			
Канализация		0,032	0,159	1,85			

Источником водоснабжения являются наружная сеть водоснабжения. Для горячего водоснабжения предусмотрен водонагреватель емкостью 10 л.

Трубопроводы систем холодного и горячего водоснабжения выполнены из водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75 с соединением на резьбе с обязательной торцовкой муфт. См. проект 7-ВК л.2, 3.

Аварийный слив трансформаторного масла

Канализация аварийного слива трансформаторного масла К14 запроектирована из труб стальных электросварных ⌀325 х8 91. Перед укладкой в землю, на трубопровод наносится силикатно-эмалевое покрытие толщиной 0.4мм. (температура эксплуатации до 150 градусов).

Бак оборудуется системой сигнализации аварийного уровня. Сигнал выводится в помещение дежурного персонала.

Отвод масла осуществляется в бак аварийного слива трансформаторного масла емкостью 100м3.(см. раздел АС).

Наружное водоснабжение.

Проектом предусматривается прокладка сети напорного водопровода от колодца1 расположенного на существующей сети водопровода диаметром 300 до здания отдельно стоящего туалета. Гарантированный напор в точке подключения 20м. Водопровод выполнен из напорных труб питьевых по ГОСТ 18599-2001.

Водоотведение.

Канализация К1 подключается к городской сети канализации в проектируемом канализационном колодце 1. К1 запроектирована из двухслойных гофрированных труб по ГОСТ Р 54475-2011.

Раздел 9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

При разработке рабочего проекта «Строительство ВЛ-110кВ протяженностью 6 км и подстанция 110/10кВ в районе «Теплого пляжа» в г.Актау» предусматривается комплекс мероприятий, направленных как на предотвращение, или ограничение потерь энергии, так и на обеспечение её рационального использования.

При этом мероприятия по энергосбережению закладываются как на самой ПС в целом, так и в объёме каждого отдельного агрегата или установки. Так, например, схемы включения оборудования в общую схему, а также режимы их совместной работы, разрабатываются с учётом рационального использования энергии.

При реализации данного проекта энергоэффективность повышается следующим образом:

- устанавливается оборудование, отличающееся высокими технико-экономическими и экологическими показателями, надёжностью;
- для замены используются энергоэффективные материалы;
- производится контроль и учёт основных параметров. Данные мероприятия позволяют производить своевременную объективную оценку технического состояния оборудования и, при необходимости, выполнять мероприятия по повышению их энергетической эффективности.

Раздел 10. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

При выполнении рабочего проекта учтены требования следующих нормативных документов, касающихся безопасности производства на действующем предприятии:

1) Законов Республики Казахстан:

- «О гражданской защите» от 11 апреля 2014 г. № 188-V (с изменениями и дополнениями от 2020г.);
- «О техническом регулировании» от 9 ноября 2004 г. № 603-II (с изменениями и дополнениями от 2018г.);
- «О безопасности машин и оборудования» от 21 июля 2007 г. № 305-II (с изменениями и дополнениями от 2018г.).

2) Технических регламентов, утверждённых постановлениями Правительства Республики Казахстан, которые должны соблюдаться также в процессе изготовления материалов и конструкций, строительства и последующей эксплуатации объектов:

- «Общие требования к пожарной безопасности» от 23 июня 2017 года №439;
- «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов» от 30 декабря 2014 года №359.
- «Об утверждении Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» от 30 декабря 2014 года №343.

При разработке рабочего проекта «Строительство ВЛ-110кВ протяженностью 6 км и подстанция 110/10кВ в районе «Теплого пляжа» в г.Актау» предусматриваются инженерно-технические мероприятия, относящиеся как непосредственно к области по предупреждению аварийных ситуаций, так и к режиму безопасности труда персонала.

Раздел 11. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

11.1. Общие данные

Целью разработки инженерно-технических мероприятий по гражданской обороне в условиях реконструкции и строительства является обеспечение безопасности рабочего персонала и устойчивости функционирования оборудования в чрезвычайных ситуациях.

Мероприятия разрабатываются в соответствии с отраслевыми и ведомственными требованиями и правилами и представляют собой комплекс организационных, технологических и инженерно-технических мероприятий.

11.2. Предупреждение чрезвычайных ситуаций

В рабочем проекте представлены специальные мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций:

- предусмотрен надзор за электротехническими процессами с помощью контрольно-измерительных приборов;
- используются системы обнаружения возгораний и пожаров в помещениях в соответствии с категорией защищаемого помещения.

Предотвращение аварийных ситуаций, локализация их развития, а также возможность проведения спасательных работ достигается следующими мероприятиями:

- конструктивными и объемно-планировочными решениями, которые препятствуют распространению опасных факторов по отдельно взятому помещению, между помещениями, между группами помещений различного функционального назначения, а также между зданиями;
- обеспечение помещения освещением, отоплением, кондиционированием воздуха;
- устройство пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, специальных или совмещенных с функциональными проездами и подъездами.

Существующий и проектируемый объект размещены на нормативных расстояниях от других объектов и гражданских сооружений и инженерных сетей и с учетом санитарно-защитной зоны.

Технические характеристики применяемого оборудования обеспечивают безопасную эксплуатацию установок.

Для предотвращения воздействия грозовых разрядов на оборудование, сооружения и людей предусмотрена система заземления.

11.3. Система оповещения и связи

Для оповещения о пожаре предусмотрена автоматическая система пожарной сигнализации, которая предназначена для автоматического обнаружения и извещения о возникновении очага пожара.

Система оповещения работает в течение расчётного времени эвакуации персонала. Специальное соединение этой системы с системой обнаружения возгораний и загазованности даёт возможность транслировать различные сигналы тревоги автоматически. Система оповещения, обращенная к конкретному рабочему месту или общая система оповещения.

11.4. Противопожарные мероприятия существующих зданий

Пожарная безопасность существующих зданий и сооружений обеспечена системами предотвращения пожара и пожарной защиты.

Пожарная безопасность объекта включает инженерные противопожарные мероприятия в технологическом процессе производства, в архитектурно-планировочных решениях (предусмотрены нормативные противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями, предусмотрены проезды и подъезды для пожарных автомашин), а также отоплении и кондиционировании, электроснабжении, пожарной автоматике и других инженерных системах.

Необходимость оснащения средствами пожаротушения и их количество определено строительными нормами и правилами (СНиП), нормативными и ведомственными документами.

Раздел 12. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

12.1. Общие данные

Раздел “Проект организации строительства” выполнен на основании технического задания на проектирование “Строительство ВЛ-110кВ протяженностью 6 км и подстанция 110/10кВ в районе "Теплого пляжа" в г. Актау”.

При этом использованы следующие нормативные материалы:

- СН РК 1.03-00-2011 “Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений”;
- СН РК 1.03-05-2011 “Охрана труда и техника безопасности в строительстве”;
- СП РК 1.03-106-2012 “Охрана труда и техника безопасности в строительстве”;
- СП РК 1.03-101-2013 “Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I“;
- СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I» и другие.

12.2. Условия осуществления строительства

В административном отношении район строительства находится в г.Актау, Мангистауской области РК.

Предусматривает выполнение следующих основных строительно-монтажных работ:

- строительство ПС-110/10 кВ;
- строительство ВЛ-110 кВ протяженностью 6 км.

Для въезда в зону работ, ввоза монтируемого оборудования и вывоза демонтируемого оборудования используются существующие постоянные автодороги.

При необходимости складирование конструкций, материалов и оборудования предусмотреть на свободных площадях в зоне действия монтажного крана.

Монтаж, строительство производить согласно рабочего проекта, чертежей и инструкций по сборке и монтажу оборудования заводов-изготовителей.

Расстояние до полигона ТБО для вывоза строительного мусора и грунта составляет 33 км.

12.3. Календарный план строительства

Объектами строительства являются электрическая подстанция ПС110/10 кВ (комплектная) и воздушная линия электропередачи ВЛ-110 кВ. протяженностью 6 км.

Продолжительность строительства ПС110/10 кВ согласно СП РК 1.03-101-2013 "Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений", часть I, Таблица Г.1.1.6, п. 8, электрические подстанции напряжением 110/35/10 кВ (комплектная) с одним или двумя трансформаторами мощностью до 25000 кВА составляет 2 месяца.

Согласно СП РК 1.03-101-2013 “Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I“ п. 4.10 Продолжительность строительства объектов, возводимых в районах пустынь и полупустынь и характеризуемых средней температурой июля выше 27° С и количеством осадков менее 300 мм в год рекомендуется устанавливать с коэффициентом 1,1.

Тогда Тн = 2 х 1,1 = 2,2 мес.

Продолжительность строительства ВЛ-110 кВ согласно СП РК 1.03-101-2013 , часть I, Таблица Г.1.1.6, п. 10, воздушные линии электропередачи напряжением 110 кВ протяженностью 10 км составляет 2,5 месяца.

Расчет продолжительности строительства проводим методом экстраполяции по формуле 15 СП РК 1.03-102-2014 "Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II":

$$Тн=Тм\times\sqrt[3]{Пн/Пм},$$

где Тн-нормируемая продолжительность строительства, определяемая экстраполяцией;

Тм-максимальное или минимальное значение нормативной продолжительности строительства по норме для рассматриваемого типа объекта, 2,5 мес. ;

Пн-нормируемый (фактический) показатель объекта, L=6 км.;

Пм-максимальное или минимальное значение показателя (мощности) для рассматриваемого типа объекта, L=10 км.

$$Тн=2,5\times\sqrt[3]{6/10}\times1,1=2\ ,34=2,5\ мес.$$

Исходя из возможности параллельного выполнения работ на ПС и ВЛ продолжительность строительства принимаем 2,5 месяца,

в том числе подготовительный период - 0,5 месяца.

Срок начала строительства - III квартал 2021 года (письмо АО "МРЭК" исх. №00-09-3-13/577 от 16.02.2021 г.).

Календарный план см. чертеж №24-23/0070-ПОС л.2.

Распределение инвестиций по годам: в 2021 году - 100%.

Источник финансирования-собственные средства АО "МРЭК".

12.4. Организация строительно-монтажных работ

Строительно-монтажные работы следует производить в соответствии с требованиями:

- СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;

- правил производства и приемки работ соответствующих разделов СН и СП.

- чертежей рабочего проекта, а также чертежей и инструкций по сборке и монтажу оборудования заводов-изготовителей.

Предусматриваются проведение следующих основных работ:

- строительство ПС-110/10 кВ;

- строительство ВЛ-110 кВ протяженностью 6 км.

Перед началом работ необходимо выполнить:

-обследование и уточнение на местности условий строительства и мест подъездов на каждом участке работы;

-расчистку и подготовку строительной площадки;

-создание геодезической разбивочной основы строительства;

-уточнение разбивки трасс инженерных сетей, пересечения их с другими инженерными сооружениями;

-при необходимости устройство временного ограждения;

-монтаж и обустройство инвентарных временных зданий и сооружений;

-организацию складского хозяйства.

В качестве основных грузоподъемных механизмов используются автомобильные телескопические краны.

Для подъезда к месту проведения работ и подвоза конструкций, материалов, оборудования к местам производства работ использовать существующие дороги.

При необходимости складирование конструкций, материалов и оборудования предусмотреть на свободных площадях в зоне действия монтажного крана.

До начала производства электромонтажных работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- получена рабочая электротехническая документация;

- согласованы графики поставки оборудований, изделий и материалов;

- приняты необходимые помещения для размещения бригад рабочих, специалистов, а также для складирования материалов и инструмента;

- разработан проект производства работ, проведено ознакомление специалистов и бригадиров с рабочей документацией, организационными и технологическими решениями проекта производства работ;

- выданы заказы мастерским на изготовление изделий, заготовку и сборку узлов проводок второстепенных цепей;

- подготовлены рабочие места и укомплектованы их защитными средствами, медицинскими аптечками и противопожарным инвентарем;

- подобраны и завезены на объект монтажа инструменты, приспособления, инвентарь и проверено их техническое состояние;

- укомплектованы и завезены на объект монтажа материалы, провода, кабели, приборы, аппараты и оборудование в соответствии с комплектовочными ведомостями.

Электрооборудование, изделия и материалы следует доставлять по согласованному с электромонтажной организацией графику. При приемке оборудования в монтаж производится его осмотр, проверка комплектности (без разборки), проверка наличия и срока действия гарантий предприятий-изготовителей.

После монтажа электрооборудования очистить место проведения работ от постороннего мусора и остатков материалов. Сдать смонтированное оборудование заказчику.

При прокладке воздушной линии электропередач выполняются следующие виды работ:

а) подготовительные работы-разбивка центров опор и оси ВЛ (производственный пикетаж), расчистка площадки от снега, деревьев, пней, кустарника и других предметов, мешающих производству работ, развозка материалов;

б) строительные работы-земляные работы, сборка, установка, выверка и закрепление опор;

в) монтажные работы- раскатка и соединение проводов и тросов, подъем их на опоры, натягивание и закрепление на опорах, установка гасителей вибрации и дистанционных распорок, монтаж петель и грозозащитных устройств;

г) пусконаладочные работы и сдача ВЛ в эксплуатацию.

После окончания строительно-монтажных работ по сооружению ВЛ строительная организация письменно извещает заказчика о готовности линии к сдаче в эксплуатацию.

Заказчик совместно со строительной организацией назначает рабочую комиссию, которая производит техническую приемку линии электропередачи (тщательный осмотр, проверку документации и испытание линии) и составляет акты и протоколы с перечислением обнаруженных дефектов и неполадок.

Перед началом работ по примыканию с автодорогой необходимо получить в УПТиАД Мангистаусской области ордер на право производства работ

12.5. Охрана труда и техника безопасности при производстве строительно-монтажных работ

К выполнению строительно-монтажных работ разрешается приступать только при наличии проектов производства работ (ППР), в которых должны быть детально разработаны мероприятия по обеспечению

безопасных условий производства работ, согласованные со службами подрядных организаций, участвующих в строительстве.

Строительно-монтажные работы производить при наличии наряда-допуска, подписанного заказчиком.

Строительно-монтажная организация должна иметь в своем составе инженера по охране труда и технике безопасности для осуществления ежедневного контроля требований безопасности и условий труда.

Перед началом работ должны быть приняты меры безопасности:

- отключены энерго-, паро-, газо- и другие силовые коммуникации;
- защищены близлежащие производства от пыли, искр от резки и сварки;
- зоны работ должны быть ограждены и снабжены предупредительными плакатами;
- зоны работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения;
- освещение зоны работ должно быть согласно ГОСТ 12.1.046-2014.

К выполнению работ допускаются рабочие не моложе 18 лет, обученные по соответствующей профессии, имеющие квалификационное удостоверение с отметкой о ежегодной проверке знаний, прошедшие медицинский осмотр.

Выдаваемые рабочим индивидуальные средства защиты должны быть проверены, а рабочие проинструктированы о порядке пользования ими. Обеспечение средствами индивидуальной защиты работников строительно-монтажной организации осуществляется силами подрядчика.

Средства подмащивания и другие приспособления, обеспечивающие безопасность производства работ, должны соответствовать требованиям ГОСТ 27321-2018, ГОСТ 24258-88 и ГОСТ 28012-89.

К проведению сварочных и газопламенных работ допускаются лица, имеющие допуск к сварке ответственных м/к, прошедшие в установленном порядке инструктаж о производстве огневых работ в знании требований пожарной безопасности с выдачей специального талона и наряд-допуска, согласно приложению СН РК 1.03-05-2011.

Пожарную безопасность следует обеспечивать в соответствии с требованиями «Правила пожарной безопасности», утвержденных постановлением Правительства Республики Казахстан от 9 октября 2014 года (с изм. 2017 г.) и ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность».

Электробезопасность должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СТ РК 12.1.013-2002.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться механизированным способом, согласно «Правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов», утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию РК №359 от 30.12.2014 г., ГОСТ 12.3.009-76.

Все работы с применением грузоподъемных механизмов выполнять под наблюдением ИТР, лица ответственного за безопасное производство работ краном.

В остальном все работы должны производиться согласно указаний проектов производства работ (ППР), разработанных специализированной организацией и требований СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», Санитарных правил от 28 февраля 2015 года №177, ПУЭ РК, стандартами предприятия.

Санитарно-бытовое обслуживание работников осуществляется по отдельному договору за счет подрядной организации.

Рабочим и инженерно-техническому персоналу выдается специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с порядком и нормами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной и коллективной защиты, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, за счет средств работодателя.

Выдаваемые работникам средства индивидуальной защиты соответствуют их полу, росту и размерам, характеру и условиям выполняемой работы и обеспечивать в течение заданного времени снижение воздействия вредных и опасных факторов производства.

Работодатель организует надлежащий уход за средствами

индивидуальной защиты и их хранение, своевременно осуществляет химчистку, стирку, ремонт, дегазацию, дезактивацию, обезвреживание и обеспыливание специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, устраиваются сушилки и камеры для обеспыливания для специальной одежды и обуви.

Сушка и обеспыливание специальной одежды производятся после каждой

смены, стирка или химчистка – по мере необходимости, но не реже двух раз в месяц. У рабочих, контактирующих с порошкообразными и токсичными веществами специальная одежда стирается отдельно от остальной специальной одежды после каждой смены, зимняя – подвергаться химической чистке.

Помещения для обеспыливания и химической чистки специальной одежды

размещаются обособленно и оборудуются автономной вентиляцией.

Стирка спецодежды, а в случае временного проживания строительных рабочих вне пределов постоянного места жительства нательного и постельного белья, обеспечивается прачечными как стационарного, так и передвижного типа с центральной доставкой грязной и чистой одежды, независимо от числа работающих.

В целях предупреждения возникновения заболеваний, связанных с условиями труда, работники, занятые в строительном производстве, проходят обязательные при поступлении на работу и периодические

медицинские осмотры в соответствии с документами государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

В целях соблюдения питьевого режима работающих обеспечивают питьевой водой из расчета не менее 1,0 – 2,0 литров на человека в смену.

Обеспечение рабочих горячим питанием должно производиться в столовой по согласованному графику.

Для оказания первой медицинской помощи должны быть в наличии укомплектованные аптечки.

Квалифицированная медицинская помощь осуществляется в поликлиниках г. Актау.

Согласно требованиям Санитарных правил от 28 февраля 2015 года №177, пункта 149 в случае угрозы завоза и распространения инфекционных заболеваний, на объектах вводятся ограничительные мероприятия и обеспечивается соблюдение усиленного санитарно - дезинфекционного режима в соответствии с приложением 1 СП.