РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «Гермеском»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство ПС 110/10кВ в 15мкр. г.Тараз

Том 3 Общая пояснительная записка

Шифр 02-03-2021-149-ПЗ

г. Тараз 2023 г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

ТОО «Гермеском»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

Строительство ПС 110/10кВ в 15мкр. г.Тараз

Том 3 Общая пояснительная записка

Шифр 02-03-2021-149-ПЗ

Директор ТОО «ГермесКом» Амиршеев Б. О.

Главный инженер проекта Монтаева Х. А.

г. Тараз 2023 г.

Состав проекта

ПП Паспорт проекта
ПЗ Пояснительная записка
ОВОС Оценка воздействия на окружающую среду
СД Сметная документация Рабочие чертежи
Альбом 1. ЭП1.ГТ Генеральный план
Альбом 2. ЭП1.АС Архитектурно-строительные решения
Альбом 2.1. ЭП1.АС Архитектурно-строительные решения (Ячейка ПС «Бурыл»)
ЭП1.АСИ Архитектурно-строительные изделия
Альбом 3. АСКУЭ Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии
Альбом 4. СС1 Средства связи (СДТУ).
Альбом 5. СС2 Система управления (СДТУ).
Альбом 6. ЭП1.1 Электротехнические решения
Альбом 7. ЭП1.2 Релейная защита и автоматика
Альбом 8. ЭП1.3 Кабельное хозяйство Прилагаемая документация:
Альбом 9. ЭП1.4 Задание заводу на оборудование
Альбом 10. ЭП1.5 Задание заводу на оборудование
Альбом 11. Расширение ПС Бурыл
Альбом 12. ЭП1.СО Спецификация оборудования, изделий и материалов Ведомость потребности в материалах Спецификации оборудования, изделий и материалов

Дополнительные исходные материалы:
Отчет по комплексным инженерным изысканиям топография и геология.
Расчеты, выполненные в программном комплексе Лира.
Паспорт от завода изготовителя на БМЗ.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ «о техническом состоянии и сейсмостойкости конструкций ПС 110/10кВ ПС «Бурыл» в г.Тараз», выполненный ТОО «Экспертиза сейсмостойкого строительства» 2023 году;

Состав разработчиков

Директор	**Амиршеев Б.**
ГИП	**Монтаева Х.**
Инженер –электрик	**Найденов Д.**
Инженер-строитель	**Голубничная И.**
Инженер- сметчик	Сугурбеков А.

Общая часть

1. **Основание для разработки проекта**
2. **Местоположение объекта**
3. **Инженерно геологические характеристики участка**
4. **Генеральный план**
5. **Архитектурно - строительные решения**
6. **Конструктивные решения**
7. **Основные технологические решения**
8. **Технологические решения по КЛ 110 кВ**
9. **Технические показатели КЛ 110 кВ**
10. **Релейная защита и противозащитная автоматика**
11. **Средства диспетчерского и технологического управления (СДТУ)**
12. **Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)**
13. **Охрана труда и техника безопасности при строительстве**
14. **Охрана окружающей среды**
15. **Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации**
16. **Качество электроэнергии. Энергосбережение**
17. **Инженерно-технические мероприятия по чрезвычайным ситуациям**
18. **Проект организации строительства**
19. **Сметная документация**

Приложения

Приложение 1. Техническое задание

Приложение 2. Перечень основных нормативных документов

1.Общая часть

1. Основание для разработки проекта Проект «Строительство ПС 110/10кВ в 15мкр. г.Тараз » выполняется на основании:

- технических условии на проектирование №1387-27-22 от 14.11.22 года, выданного ТОО «ЖЭС»;
- заключение заседания земельной комиссии №13 от 19.03.2021 года;
- акт выбора участка от 22.02.2023 года (площадь участка 0,792 га);
- план проектируемого участка Масштаб 1:10000, от 22.02.2023 года;
- координаты границы проектируемого участка (приложение 16);
- ситуационный план расположения земельного участка (номер заявки 11);
- рабочий чертеж перенесения (восстановления) границ земельного участка предоставленного;
- перенесения (установления) границ земельного участка на местности от23.02.2023 года;
- генеральный план землепользования с границами, согласованный КГУ «Отделом земельного кадастра акимата г. Тараз »;
- акт обследования, утвержденный заказчиком от 23.05.2023 года;
- дефектный акт, утвержденный заказчиком от 23.05.2023 года;
- заключение «о техническом состоянии и сейсмостойкости конструкций ПС 110/10кВ ПС «Бурыл» в г.Тараз», выполненый в 2023 году ТОО «Экспертиза сейсмостойкого строительства»;
- архитектурно-планировочное задание № KZ96VUA00651743 от 28.04.2022 года;
- постановление акимата г. Тараз №1377 от 17.03.2021 года;
- протокол дозиметрического контроля №23 от 22.05.2023 года, выполненный ТОО «Республиканский радиологический центр»;
- протокол измерений содержания радона и продуктов его распада в воздухе помещений №22/1 от 22.05.2023 года;
- письмо №01-359 от 28.03.2023 года КГУ «Отдел строительства акимата г. Тараз», о начале строительства;
- письмо №01-360 от 28.03.2023 года КГУ «Отдел строительства акимата г. Тараз», о начале финансировании обьекта;
- письмо №01-584 от 1.06.2023 года КГУ «Отдел строительства акимата г. Тараз», об отсутствии мест захоронении животных;
- письмо №01-585 от 1.06.2023 года КГУ «Отдел строительства акимата г. Тараз» о благоустройстве территории;
- письмо №01-586 от 25.05.2023 года КГУ «Отдел строительства акимата г. Тараз», транспортировке грунта;
- государственный акт землепользования за № 10620210001980 от 05.06.2023 года;
- лабораторные микробиологическое исследование воды;
- письмо согласование с ЖЭС;

Проект выполнен в соответствии с действующими в Республике Казахстан нормативными документами

2. Местоположение объекта

Площадка строительства расположена в северной части города, в конце улицы Сулейманова. Положение площадки строительства показано ниже на Рис. 2.1, и 2.2.

3. Инженерно геологические характеристики участка:

Отчет об инженерно-геологическим изысканиям на обьекте «Строительство подстанции 110/10 кв 15 микрорайоне в г. Тараз», выполнен в 2022 году ИП «Оркен», государственная лицензия №14003236 от 28.02.2014 года.

Геоморфология: В геоморфологическом отношений площадка изысканий расположена на II террасе р. Аса.

Климатическая характеристика района приводится по результатам наблюдений Климатическая характеристика района работ приводится по результатам наблюдений метеорологической станции г. Тараз.

Район работ относится к IV-Г климатическому подрайону.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки при обеспеченности 0,92 составляет -21,1°С (расчетная зимняя температура).

Сейсмичность района - 8 баллов.

Нормативная величина скоростного напора ветра-1,0 кПа.

Нормативный вес снегового покрова составляет 0,8 кПа.

Район изысканий относится к V-ой дорожно-климатической зоне.

Нормативная глубина промерзания грунтов согласно таблице 3.6 СП РК 2.04—01-2017 Строительная климатология составляет (так как в нормативном документе не приведены данные по г. Тараз для отчета приводим данные с Кулан, близлежащего населенного пункта из приведенных) -60 см. Глубину проникновения нулевой изотермы в грунт согласно схематической карте максимальной глубины проникновения нулевой изотермы в грунт (приложения А, рисунок А.2; так как в таблице 3.7 не приведены данные глубине проникновения нулевой изотермы по Жамбылской области) составляет – при максимуме обеспеченностью 0,90- 100 см, при максимуме обеспеченностью 0,98- 150 см.

Продолжительность периода со средней суточной температурой наружного воздуха не выше <8 ˚- 160 суток, а со средней суточной температурой наружного воздуха не выше <10 ˚- 178 суток, согласно таблице 3.1 (продолжение 7-14).

Согласно приложение. А, по карте районирования территории РК по базовой скорости ветра (рисунок. А 3) СП РК 2.04—01-2017 Строительная климатология и НТП РК 01-01-3,1 (4.1) 2017 Нагрузки и воздействия на здания район работ относится к V ветровому району. Нормативная величина скоростного напора ветра-1,0 кПа.

По весу снегового покрова I-й район. Нормативный вес снегового покрова составляет 0,8 кПа, согласно НТП РК 01-01-3,1 (4.1) 2017 Нагрузки и воздействия на здания.

По толщине стенки гололеда район II-й, толщина стенки гололеда 5 мм.

Климат резко выраженной континентальностью с большими колебаниями годовых и суточных температур воздуха, достигающих абсолютных величин -41, +44°С. Характерны довольно суровая и относительно короткая морозная зима и долгое, знойное и сухое лето, частыми пыльными бурями.

В геологическом строении территории изысканий принимают участие верхнечетвертичные-современные отложения аллювиального генезиса (aQIV), представленные суглинками и галечниковым грунтом.

Гидрогеологические условия: В период изысканий подземные воды вскрыты на глубине 3,2 м. Возможно максимальный УГВ будет находиться на глубине 2,0 м от поверхности земли. Периоды высокого стояния УПВ – весенне-летний, низко стояние осенне-зимний период. На основании геолого-литологического разреза и физико-механических свойств грунтов, выделены три инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ №1 – Почвенно-растительный слой.

ИГЭ №2 – Суглинок от желто-серой до темно-серой, твердой консистенций, с включениями гравия более 25%, с линзами песка мелкозернистого.

ИГЭ №3 – Галечниковый грунт с песчаным заполнителем.

Физико-механические свойства грунтов

Расчетные характеристики ИГЭ приведены по коэффициенту пористости согласно табл. Прил. 1 СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений»

Таблица №

Наименование, ед. измерения	ИГЭ-2	ИГЭ-3
Плотность, г/см3	1,95	2,10
Объемный вес скелета, г/см3	1,63	2,05
Удельный вес, г/см3	2,7	
Влажность природная, %	18	-
Коэффициент пористости	0,724	0,508
Влажность на границе раскатывания, %	0,17	-
Влажность на границе текучести, %	0,26	
Модуль деформации при при природной влажности, МПа	17	43
Угол внутреннего трения, град Н PI PII	26 23 26	45
Удельное сцепление, кПа Н	15	8

PI PII	10 15	
Расчетное сопротивления, кПа	180	600

Н-нормативные характеристики.

PI- расчетные характеристики по несущей способности, при доверительной вероятности-0,95

PII- расчетные характеристики по деформациям, при доверительной вероятности-0,85.

Для ИГЭ-2 -расчетное сопротивления грунта согласно СНиП составляет 2,0 кгс/ см2. Для ИГЭ-3 галечникового грунта 6,0 кгс/ см2.

Коррозионная активность грунта: Степень коррозийности грунтов по стали от низкой (1,28 г/сутки) до высокой (3,65 г/сутки).

Агрессивность грунтов: По данным исследований коррозийная активность грунтов по содержанию водорастворимых сульфатов(S04=1385- 2870мг/кг) для бетона марки по водорастворимости W4 на портландцементе по ГОСТ 10178-85 являются сильноагрессивной, а для портландцементов с примесями, шлакопортландцементов и сульфатостойких цементов не агрессивные, по содержанию хлоридов CL(711-874мг/кг) грунты для железобетонных конструкций определена от неагрессивной до среднеагрессивной.

Засоленность грунта: Грунты на территории изысканий следует принять как сильнозасоленные. Сухой остаток 0,83-3,47%.

Коэффициент фильтрации грунтов: по архивным данным для суглинка 0,4 м/сут,

для галечникового грунта 20 м/сут,

Сейсмичность: Сейсмичность района согласно СП РК 2.03-30-2017, составляет 8 (восемь) баллов. Категория грунтов по сейсмическим свойствам II (вторая). Таким образом, уточнённое значение сейсмичности участка следует принимать равным – 8 (восемь) баллов.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта по СНиП РК составляет:

Нормативная глубина промерзания грунтов согласно таблице 3.6 СП РК 2.04—01-2017 Строительная климатология составляет (так как в нормативном документе не приведены данные по г. Тараз для отчета приводим данные с Кулан, близлежащего населенного пункта из приведенных) -60 см.

Глубину проникновения нулевой изотермы в грунт согласно схематической карте максимальной глубины проникновения нулевой изотермы в грунт (приложения А, рисунок А.2; так как в таблице 3.7 не приведены данные глубине проникновения нулевой изотермы по Жамбылской области) составляет – при максимуме обеспеченностью 0,90- 100 см, при максимуме обеспеченностью 0,98- 150 см.

Существующее состояние «ПС Бурыл»

Заключение «о техническом состоянии и сейсмостойкости конструкций ПС 110/10кВ ПС «Бурыл» в г.Тараз», выполненный в 2023 году ТОО «Экспертиза сейсмостойкого строительства» государственная лицензия №KZ06VWC00005725 от 22.04.2023 года.

ПС «Бурыл» построена в 2017 году. Проектная документация на здание (сооружение) предоставлена отделом ЖЭС, ЖКХ и заказчиком. Год разработки проекта 2015 год, автор проекта ТОО «НПСК Градцентр». При эксплуатации дефекты, повреждения не обнаружены. После ввода в эксплуатацию в данном обьекте капитальный ремонт, текущий ремонт не производился.

На территории имеются: ОРУ110, ЗРУ110 совмещенный с ОПУ, трансформатор с силовой трехфазный, портал 35 кВ однопролетный, портал 35 кВ однопролетный с тросостойкой, мачта прожекторная, кабельные железобетонные лотки, кабельные железобетонные каналы, закрытый маслоуловитель, аварийные маслостоки, ограждение сетчатое высотой 2,1 м, туалет.

Трансформаторная подстанция - блочно-модульная, с фундаментами и аварийной площадкой для сброса стоков. Фундаменты железобетонные монолитные с размерами 3,50х2,50 м. Глубина заложения -1,0 м. Под фундаменты предусмотрены подготовка из песчано-гравийной смеси, для крепления трансформаторной заложены закладные металлические изделия. Металлические закладные изделия находятся в удовлетворительном состоянии, следов коррозий при визуальном осмотре нет. По технологическим требованиям вокруг трансформаторной предусмотрена прямоугольная площадка с размерами 8,0х10,95 м по уплотненному грунту, устроена цементно-песчаная стяжка толщиной 50 мм и сверху засыпан непористый щебень крупностью 30-50 мм толщиной 250 мм. Состояние площадки - удовлетворительное, ни сколов,

ни трещин на стяжке не обнаружено. Осмотр участков площадки производилось в нескольких местах, выборочно.

Порталы ПЛ35-1, 35-2 . конструктивные решения стойки и ригели по серии 3.407-.143. Стойки заделаны в грунт на глубину 3,0 м. на высоте 7,964 м установлены ригели по серии 3..407-115. Все узлы и элементы, конструкции находятся в удовлетворительном состоянии, при визуальном осмотре дефектов, отклонений по высоте не выявлено.

Стойка прожекторной мачты из железобетонной конструкций марки СК-22,1 , высотой 22 м, заглублением 3,0 м в грунт, под стойку предусмотрен железобетонный подпятник по ГОСТ 22687.3.-85. Прожекторная мачта железобетонная с металлическими площадками и ограждениями, находится в удовлетворительном состояний и вертикальны отклонений по высоте нет. Все стальные изделия тросостойка Т13, молниепремник Т15, площадка Т21, ограждение, лестницы, болты, гайки, шайбы не повреждены коррозией, трещин, дефектов нет. Для закрепления в грунт стойки СК 22-1 предусмотрены ригели Ар-6 длиной 3 м вертикально на глубине 1,0 м. Ригели и подземную часть стойки покрыты горячим битумом толщиной 2,0 мм. Стойки установлены в пробуренные котлованы на щебеночную подушку. Пазухи заделаны песчано-гравийной смесью

Бетонные и железобетонные конструкции под оборудования находятся в удовлетворительном состояний, не имеет сколов, трещин, гидроизоляционные слои не повреждены.

Железобетонные лотки, каналы сборные железобетонные находятся в удовлетворительном состоянии и не имеют дефектов. Состояние гидроизоляции в каналах и лотках находится в удовлетворительном состояний.

ЗРУ 110 блочное модульное здание с монолитными железобетонными фундаментами с размерами 6,45х24,45 м. Блочно-модульное здание полной заводской готовности, изготовитель АО "Алматы Электрощит", рассчитанный на 8 баллов. Здание - из сэндвич панелей по металлическому каркасу, который находится в удовлетворительном состояний, ни следов коррозий, ни расхождения швов при визуальном осмотре не выявлено.

Фундаменты по ЗРУ - из стоики УСО-4А и металлический швеллер №16 по периметру здания. Модульное здание устанавливается на ленточный ростверк столбчатого фундамента. Подземная часть стоек покрыты горячим битумом толщиной 2,0 мм. Боковые поверхности железобетонных стоек, выступающие выше поверхности земли, окрашены цементным молоком на основе белого цемента. Стойки устанавливаются в пробуренные котлованы на щебеночную подготовку, пазухи заделаны песчано-гравийной смесью. Фундамент по периметру обшиты профлистом. Профлисты прикерплены к швеллерам самонарезающими винтами, которые устанавливаются через гофр. Один профлист выполнен съемным, на болтах.

По зданию ЗРУ 110 (существующий) в рабочем проекте не предусмотрены проектные работы, так как ни замена оборудования, ни расширение здания не предусматривается.

Маслоуловитель предназначен для сбора аварийных сбросов масла из силовых трансформаторов на подстанции. Маслоуловитель разработан для районов с сейсмичностью 8 баллов. Для спуска в маслоуловитель на внутренней поверхности стен горловины предусмотрены стальные скобы, а в рабочей части стремянки. За условную отметку 0,000 принята отметка верха планировки площадки в месте установки маслоуловителя. Степень огнестойкости сооружения - II; класс сооружения - II; расчетная зимняя температура наружного воздуха - до минус 30°С. Обратная засыпка котлована и обсыпка маслоуловителя выше естественной поверхности земли. Засыпка пазух котлована грунтом произведено равномерно по периметру маслоуловителя с послойным трамбованием грунта. Сборные и монолитные конструкций маслоуловителя из бетона кл. В15. По водонепроницаемости бетон соответствует марке W8, по морозостойкости - F150, за исключением колец люков-лазов. Выполнена наружная антикоррозионная защита бетонных и железобетонных конструкций покраской горячим битумом.

Материал металлических конструкций толщиной более 10 мм - сталь С255, всех остальных - С245 по ГОСТ 27772-88*. В целом маслоуловители находится в удовлетворительном состоянии, дефектов при визуальном осмотре нет. Маслоуловителе нет подземных вод, стоков.

При визуальном осмотре дефектных участков, аварийных участков, прогибов, крены, выгибы, перекосы, разломы на отдельных строительных конструкциях не выявлено. Вертикальной планировки, организации отвода поверхностных вод соответствуют рабочему проекту, подтопления, застоя воды на территории в момент произведения осмотра нет.

Физический износ здания и сооружений незначительный.

Все конструкций и элементы (фундаменты, стойки, мачта и другие) находятся - в нормативном техническом состоянии (в работоспособном состоянии) согласно ГОСТ 31937-2011.

Моральный износ объекта, связанный с дефектами и несоответствием конструкций современным нормативным требованиям составляет 0 процентов.

Состояние гидроизоляции в зданиях и сооружениях находится в удовлетворительном состояний.

Все здания и сооружения построены согласно предоставленному рабочему проекту.

Все электротехнические оборудования, технологические оборудования находятся в удовлетворительном состояний. Согласно заданию на проектирование и техническим условиям, выданным ТОО «ЖЭС» замена или демонтаж оборудования не предусмотрено. Для расширения ПС «Бурыл» предусмотрен близлежащий пустой участок, для расширения территории демонтировать ограждение высотой 2,1 м длиной 61,5 м.п глубина заложения фундаментов 1,0 м.

4. Генеральный план

Основанием для выполнения генерального плана по проекту "Строительство ПС 110/10кВ в 15мкр. г.Тараз", является :

-задание на проектирование;

-токосъёмка;

-инженерно-геологические изыскания.

<u>Существующее положение.</u>

Участок отведенный под строительство имеет площадь - 0,2781га, в плане ровный прямоугольник 46,35х60,0м. Капитальные строения отсутствуют. Инженерных наземных и подземных коммуникаций нет. Рельеф участка относительно ровный. Абсолютные отметки изменяются от 596,45 до 596,80(по материалам топосъемки).

<u>Проектируемые здания и сооружения.</u>

Здания и сооружения расположены по технологическим требованиям и объёмно-планировочным решениям, в соответствии с СП РК 3.01-103-2012"Генеральные планы промышленных предприятий"; СП РК 3.01-105-2013 «Благоустройство территорий населенных пунктов»; СП РК 3.01-101-2013 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов"; СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт»; Приказ министра внутренних дел РК от 23 июня 2017 года № 439 об утверждении Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»; ГОСТ 21.101-97 "Основные требования к проектной и рабочей документации";

Экспликация зданий и сооружений приведена на листах.

<u>Транспорт.</u>

Габариты проездов и разрывов между сооружениями приняты с учетом противопожарных требований 6,0м и возможности прохождения крупногабаритных грузовых автомобилей. Радиусы поворотов 6,0м. На территорию Подстанции имеется два въезда.

<u>Вертикальная планировка.</u>

Проектируемая площадка требует выполнения мероприятий по вертикальной планировке с организацией поверхностного стока. Поверхностный сток на рассматриваемой площадке формируется за счет выпадения ливневых дождей и интенсивного таяния снега. Задачей вертикальной планировки данного проекта является:

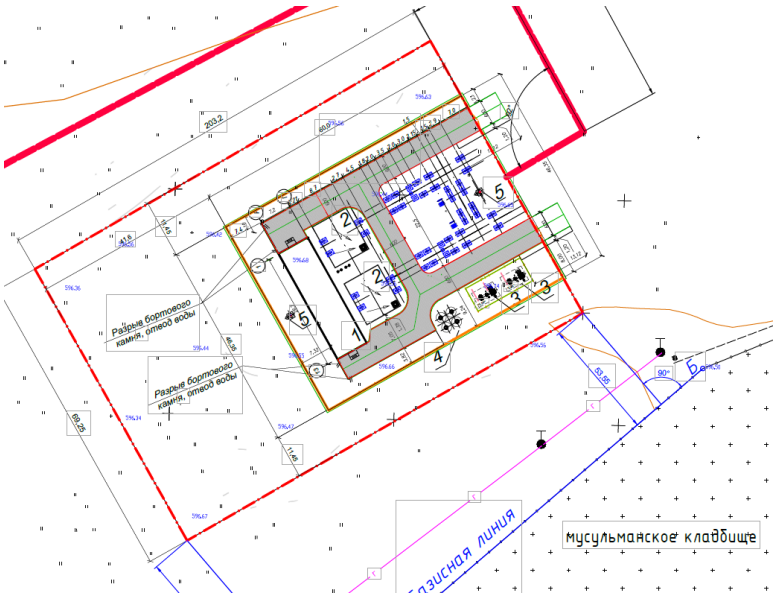
- преобразование и приспособление естественного рельефа для привязки к нему в высотном отношении проектируемых зданий при линейном объеме земляных работ;

- изменение поверхности рельефа с учетом обеспечения поверхностного водоотвода за пределы проектируемой территории с линейно доступными уклонами;
- выполнение вертикальной планировки на участках застройки, обеспечивающей отвод поверхностных вод от зданий

<u>Благоустройство и озеленение.</u>

Проектом предусматривается благоустройство участка застройки: посадка зеленых насаждений. Посадка деревьев осуществляется в местах свободных от прохождения технологических и хоз.бытовых сетей.

Генеральный план



\

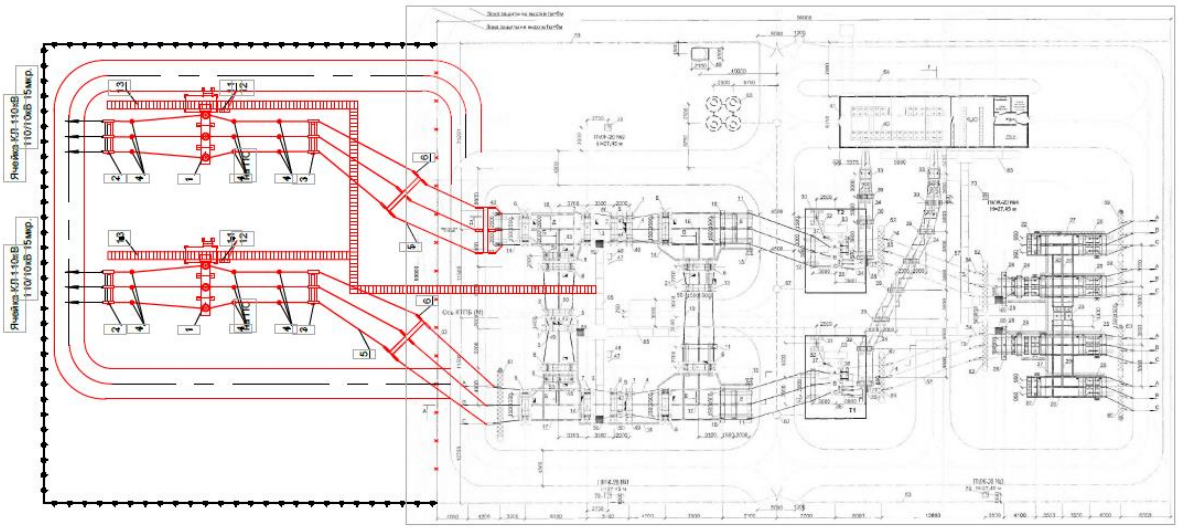
Технико-экономические показатели

№	наименование	Ед измерения	Количество	Примечание
1	Площадь уастка проектир ПС по госакту в т. ч:	м2	5800,00	0,58 га
1	Площадь участка используемого участка проектируемого ПС	м2	2781,0	0,2781 га
а	Площадь застройки	м2	766,00	
б	Площадь покрытия тротуара	м2	30,86	
в	Площадь покрытия асфальта	м2	766,00	
г	Площадь озеленения	м2	1218,14	
2	Оставшаяся плащадь	м2	3019,0	
	Процент покрытия	%	28,65	
	Процент озеленения	%	43,85	

<u>Территория ПС "Бурыл"</u>

Проектом предусматривается расширение существующей подстанции "Бурыл". Для этого одна сторона ограждения, с северо-восточной части участка, подлежит демонтажу. На дополнительном участке предусмотрено строительство: выключателя 110кВ 3AP1-DT 145, разъединителя 110кВ 3-х-полюсный РДЗ-2-110/1000УХЛ1 , разъединителя 110кВ 3-х-полюсный РДЗ-1б-110/1000УХЛ1, шинных опор ШО-110У1. Предусмотрен асфальтированный объезд вокруг сооружений, который примыкает к существующей дороге. Территория в пределах данных сооружений засыпается щебнем фр.20-40мм, t=100мм. Вертикальная планировка на данном участке, обеспечивает отвод поверхностных вод от сооружений.

План расположения участка ячейки 110кВ на ПС "Бурыл"



Технико-экономические показатели ПС Бурыл

№	наименование	Ед измерения	Количество	Примечание
1	Площадь уастка проектир ПС по госакту в т. ч:	м2	3220,0	0,322 га
2	Площадь застройки	м2	137,0	
3	Площадь засыпки щебнем	м2	1500,0	
4	Площадь покрытия асфальта	м2	610,0	
5	Площадь озеленения	м2	-	
6	Естесственный покров	м2	973,0	
7	Процент застройки	%	4,3	
8	Процент покрытия	%	65,5	
9	Процент естественного покр	%	30,2	

5. Архитектурно-строительный раздел

Архитектурно-строительные решения на ПС 110/10 кВ разработаны в соответствии с установочными чертежами оборудования, с заданием электрического раздела и общей компоновкой подстанции.

Исходные данные для проектирования приведены в таблице:

№ п/п	Наименование показателя		Значение показателя
1	Расчетная температура наиболее холодной пятидневки,	°С	минус 21,1
2	Нормативное значение ветрового давления по III ветровому району, согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017	кПа	1.0
3	Нормативное значение веса снегового покрова по I снеговому району, согласно НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017,	кПа	0,8
4	Сейсмичность площадки строительства	баллов	8
5	Нормативная глубина промерзания для суглинка	м	0,86
6	Макс.возможн. глубина залегания грунтовых вод,	м	2,0

На площадке существуют следующие инженерно - геологические условия:

На основании геолого-литологического разреза и физико-механических свойств грунтов, выделены три инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ №1 – Почвенно-растительный слой. Мощностью 0,2м.

ИГЭ №2 – Суглинок от желто-серой до темно-серой, твердой консистенций, с включениями гравия более 25%, с линзами песка мелкозернистого. Мощностью -2,1м.

ИГЭ №3 – Галечниковый грунт с песчаным заполнителем.

Агрессивность грунтов: По данным исследований коррозийная активность грунтов по содержанию водорастворимых сульфатов(S04=1385- 2870мг/кг) для бетона марки по водорастворимости W4 на портландцементе по ГОСТ 10178-85 являются сильноагрессивной, а для портландцементов с примесями, шлакопортландцементов и сульфатостойких цементов не агрессивные, по содержанию хлоридов CL(711-874мг/кг) грунты для железобетонных конструкций определена от неагрессивной до среднеагрессивной.

Гидрогеологические условия: В период изысканий подземные воды вскрыты на глубине 3,2 м. Возможно максимальный УПВ будет находиться по архивным данным на глубине 2,0 м от поверхности земли.

6. Конструктивные решения

Конструкции основных сооружений ПС решены следующим образом:

ОПУ в блочно-модульном здании устанавливается на стойки типа СОН с устройством металлического ростверка. Пространство между стойками типа СОН и отмосткой покрываются бетоном класса С8/10 (В7,5). Стойки СОН устанавливаются в сверленые котлованы на подготовку из бетона С8/10 (В7,5), пазухи заливаются бетоном С8/10 (В7,5).

Стойка прожекторной мачты – центрофугированная железобетонная, устанавливаемая в отрытый котлован на железобетонный подпятник П2 на подготовку из щебня с проливкой битумом, с усилением железобетонными ригелями. Лестница, площадка и молниеприемник – металлические.

Блоки оборудования устанавливаются на монолитный фундамент, в отрытый котлован на подготовку из бетона С8/10(В7,5), обратную засыпку котлована вести непучинистым грунтом, без включения мусора, уплотнение грунта вести через 25÷30 см. Плотность каждого слоя довести до 1,7т/м³.

Опоры под оборудование на стойках СОН, устанавливаются в сверленые котлованы на подготовку из бетона С8/10 (В7,5), пазухи заливаются бетоном С8/10 (В7,5).

Вокруг стоек опор под оборудование, прожекторной мачты, фундаментов под блоки оборудования устраивается бетонная отмостка.

Кабельные наземные лотки укладываются на железобетонные бруски по спланированной поверхности. Под брусками грунт тщательно утрамбовать мелким щебнем с проливкой битумом.

Подземные кабельные каналы состоят из железобетонных лотков, железобетонных плит, укладываются на песчаную подушку и закрываются железобетонными плитами.

Все конструкции на участке расширения ПС «Бурыл» укладываются на железобетонные ригеля ЛЖ по серии 3.407.1-157.1, которые в свою очередь укладываются на щебень, пропитанный битумом, и втрамбованный в грунт, толщиной 100мм.

<u>Антикоррозийные мероприятия</u>

Подземную часть стоек и подземных кабельных каналов, а также все поверхности конструкций, соприкасающихся с землёй, покрыть горячим битумом за 2 раза, толщиной 2,0 мм.

Боковые поверхности железобетонных стоек, выступающие на 0,6 м и выше поверхности земли, окрасить цементным молоком на основе белого цемента.

Защиту стальных изделий от коррозий, являющихся опорными конструкциями под оборудование выполнить на заводе-изготовителе путем горячего цинкования по ГОСТ 9.307-89. После выполнения монтажных работ металлических изделий под оборудования выполнить восстановления цинкового покрытия холодным цинкованием краской Цинол.

Все остальные стальные изделия окрасить на стройплощадке путем огрунтовки с последующей окраской 2 слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 6465-76.

При производстве работ руководствоваться СН РК 2.01-01-2013 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии".

7. Основные технологические решения

Рабочая документация по ПС 110/10 кВ, выполнен на основании Технических условий, выданных ТОО "ЖЭС".

На подстанции предусматривается установка двух силовых трехфазных двухобмоточных трансформаторов напряжением 110/10 кВ, мощностью 25000 кВ·А, с регулированием напряжения на стороне ВН в пределах ±9х1,78%, производства «JSHP Transformer (JiangSu HuaPeng Transformer CO.,Ltd».

Схемы распределительных устройств приняты в соответствии с типовыми материалами для проектирования № 407-03-456.87:

- ОРУ 110 кВ по типовой схеме 110-4Н "Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий»;
- РУ 10 кВ по схеме 10-1 "Одна секционированная выключателем, система шин", с оборудованием 28 ячеек, в том числе:

-2 ячейки - вводные с воздушным вводом;
-2 ячейки - для подключения трансформаторов напряжения
-2 ячейки – для подключения дугогасящих реакторов 10 кВ;
-1 ячейка – для секционного выключателя;
-1 ячейка – для секционного разъединителя;
-20 ячеек - отходящие линии 10 кВ.

Согласно нормам технологического проектирования, в помещении ЗРУ 10 кВ предусматривается возможность установки резервных ячеек 10 кВ.

Главная схема электрических соединений ПС 110/10 кВ 15 мкр. приведена на чертеже № 02-03-2021-149-ЭП1.1, лист 3.

ПС 110/10 кВ запроектирована сборной типа КТПБ (МК)-110-4Н/10-2х25000-6-А-1-У1.

Оборудование принято с изоляцией категории «А» с блочно-модульным зданием (БМЗ) под ОПУ и ЗРУ 10 кВ контейнерного типа, со шкафами 10 кВ типа КМУ-1-КЕМ/kz, производства АО «КЭМОНТ». В комплект подстанции входит высоковольтное оборудование 110 кВ производства General Electric Grid Soluions (GE Grid) в составе:

- выключатель 110 кВ колонковый, элегазовый типа GL312F 123 с пружинным приводом (2 компл.);
- трансформаторы тока 110 кВ типа OSKF-123;
- трансформаторы напряжения 110 кВ типа OTCF-123;
- ограничители перенапряжений 110 кВ типа SB96/10/3-0 и 10 кВ;
- разъединители 110 кВ с одним заземляющим ножом типа S2DAT и с двумя заземляющими ножами типа S2DA2T с моторными проводами;

- заземлитель 110 кВ типа STA 123 с ограничителем перенапряжения;
- опорные изоляторы 110 кВ и 10 кВ.

В комплект КТПБ (МК) входят шкафы НКУ, шкаф управления постоянным током, шкаф собственных нужд, жесткая и гибкая ошиновка стороны 110 кВ и ошиновка ввода 10 кВ, а также вся сцепная арматура.

Согласно ГОСТ 9920-89 удельная эффективная длина пути утечки принята 2,0см/кВ, что соответствует II степени загрязнённости атмосферы для подстанционной изоляции.

Район строительства подстанции по сейсмичности составляет менее 8-ми баллов по МСК-64.

Оборудование РУ 110 кВ устанавливается на монолитный фундамент, которые удовлетворяют требованиям района строительства ПС по сейсмичности.

Вновь проектируемое высоковольтное оборудование устойчиво к воздействию токов короткого замыкания.

Всё оборудование по своим техническим параметрам удовлетворяет последним нормам МЭК и ГОСТ.

Компоновочные и конструктивные решения со спецификацией представлены на чертежах № 02-03-2021-149-ЭП1.1, лист 4,5,6.

Напряжение потребителей собственных нужд подстанции – 380/220В переменного тока.

Схема питания потребителей собственных нужд и цепей оперативного тока ПС принята с явным резервом. В нормальном режиме питание осуществляется от двух трансформаторов собственных нужд типа ТМГ-160/10-У1, напряжением 10/0,4 кВ, мощностью 160 кВ·А наружной установки. Щит СН 0,4 кВ производства АО «КЭМОНТ» состоит из двух секций распределения потребителей.

Распределительное устройство 10 кВ (РУ 10 кВ) и общеподстанционный пункт управления (ОПУ) расположены в здании контейнерного типа, в котором находятся шкафы релейной защиты, щит собственных нужд переменного тока, шкаф управления оперативным током типа ШУОТ с аккумуляторной батареей емкостью 100 А/ч, а также комната оперативной бригады и комната связи. Оперативный ток на подстанции – постоянный 220 В.

Защита оборудования ПС от грозовых волн перенапряжения, набегающих с линии, выполняется с помощью ограничителей перенапряжения, присоединенных к выводам силового трансформатора со стороны ВН 110 кВ и на выводах НН 10 кВ. Расстояния по шинам, включая ответвления, от ОПН 110 кВ до трансформатора и высоковольтного оборудования 110 кВ соответствует ПУЭ РК 2015 п.1029, 1030.

Защита оборудования ОРУ 110 кВ от прямых ударов молнии осуществляется молниеотводами, установленным на порталах ОРУ 110 кВ и отдельностоящими молниеотводами высотой Н=27,45м. Здание ОПУ совмещённое с РУ 10 кВ, контейнерного типа имеет металлический каркас и обшивку, поэтому в качестве молниеприёмника может использоваться сама кровля. Токоотводы от металлической кровли присоединяются к наружному общему контуру заземления подстанции. Зона защиты молниеотводов подстанции показана на чертеже № 02-03-2021-149-ЭП1.1, лист 4.

В соответствии с ПУЭ РК 2015, п.150 заземляющее устройство электроустановок разных напряжений должно быть общим и удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к заземлению каждой из них в течении всего периода эксплуатации.

В соответствии с ПУЭ РК 2015, п. 184 нормируемое сопротивление заземляющего устройства, в любое время года, должно быть не более 0,5 Ом. Все оборудование, устанавливаемое по данному разделу проекта, присоединяется к проектируемому заземляющему устройству, рассчитанному с соблюдением требований к его сопротивлению.

Заземляющее устройство подстанции выполняется в виде прямоугольной сетки из горизонтальных заземлителей из круглой стали Ø10 мм, вертикальных заземлителей из круглой стали Ø12 мм длиной 3 м и соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости. Количество и длина вертикальных электродов определена на основании расчётов. Расчетная часть по ЗУ хранится в архивном экземпляре.

Для защиты вторичных цепей ПС от импульсных помех, вдоль проектируемых кабельных лотков проектом предусматривается прокладка двух полос из круглой стали диаметром 10 мм на глубине 0,3 м от поверхности земли. (См. методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех). Заземляющее устройство ПС представлено на чертеже № 02-03-2021-149-ЭП1.1, лист 8. Для наружного освещения подстанции предусматриваются прожекторные мачты высотой 19,6 м со светодиодными прожекторами типа PROLED SLP.

Согласно нормам освещенности, на ОРУ 110 кВ, освещенность проходов между оборудованием принята 1 люкс на земле и 10 люкс для газовых реле, указателей масла силовых трансформаторов и разъемных частей разъединителей. Дополнительная освещенность осуществляется с помощью переносных электрических ламп. Сети прожекторного освещения ПС представлены на чертеже № 02-03-2021-149-ЭП1.1, лист 9. Внутреннее освещение шкафов РУ 10 кВ, шкафов наружной установки в ОРУ 110 кВ осуществляется на напряжении 110 В переменного тока.

Ремонтное освещение клеммных шкафов заводского изготовления предусмотрено на напряжении 36 В.

Обогрев приводов выключателя 110 кВ, разъединителя 110 кВ, шкафов ШНУ, АС-2, DC-4 предусмотрено на напряжении 380/220 В переменного тока. Кроме того, предусмотрен постоянно работающий антиконденсатный обогрев приводов.
Обогрев, освещение, вентиляция и охранно-пожарная сигнализация здания РУ 10 кВ совмещённого с ОПУ, предусмотрено заводом изготовителем здания БМЗ на напряжении 380/220В переменного тока с применением автоматики обогрева и поставляемая в комплекте с БМЗ.

Для предотвращения ошибочных действий при оперативных переключениях на ПС предусматривается электромагнитная и механическая блокировка элементов распределительных устройств.

На подстанции в соответствии с ПУЭ РК 2015, п.п. 921, 950 для предотвращения загрязнения окружающей территории при аварийном сбросе трансформаторного масла проектом предусмотрено сооружение бетонированных маслоприёмников под трансформаторами и закрытого маслоуловителя вместимостью 60 м3. Емкость маслосборника (маслоуловителя) на ПС без автоматического пожаротушения, рассчитывается из условий размещения 100% масла и 20% расчетного расхода воды на пожаротушение из гидрантов, согласно п. 16.4.4 СО 153-34.20.122-2006 «Нормы технологического проектирования ПС переменного тока с высшим напряжением 35 -750 кВ».

Вопросы электромагнитной совместимости

В соответствии с «Указаниями по защите вторичных цепей релейной защиты и автоматики с устройствами на микропроцессорной и микроэлектронной базе от влияния неблагоприятной электромагнитной обстановки, для объектов (подстанций) с напряжением 110 кВ и выше» (приложений ПУЭ РК 2015), а также с «Методическими указаниями по защите вторичных цепей электростанций от импульсных помех» РД 34.20.116-93 (ЕЭС Россия) величина электромагнитных помех может быть снижена путями:

- подавлением помех в приемнике;
-уменьшением электромагнитной связи между источником помех и цепями, подверженными влиянию.

Примененные в проекте приемники микропроцессорные терминалы РЗА имеют высокий уровень внутренней защиты от электромагнитных помех и прошли испытания в соответствии с требованиями МЭК.

Для уменьшения электромагнитных связей между терминалами РЗА и источниками помех в проекте, в соответствии с рекомендациями РД 34.20.116-93, выполнен ряд технических решений, дополнительно к требованиям ПУЭ РК 2015.

А именно:

Заземление корпусов измерительных трансформаторов тока каждой фазы, коммутационных аппаратов (разъединителей и выключателей), ограничителей перенапряжения, конденсаторов связи, фильтров присоединения и шкафов РЗА в ОРУ 110кВ выполнено путем присоединения их кратчайшим путем к продольным горизонтальным элементам заземляющего устройства, которые проложены на расстоянии до 1,5 м от фундаментов. Непосредственно в месте присоединения заземляющего спуска к заземляющему устройству обеспечивается растекание токов в двух направлениях, а в радиусе трех метров – в четырех направлениях.

Выполняется защитное и рабочее заземление устройств РЗА.
Защитное заземление выполняется путем присоединения всех шкафов, панелей, корпусов устройств РЗА к закладным протяженным элементам (полосам, швеллерам), проложенных в полу, к которым крепятся эти устройства, и которые, в свою очередь, присоединяются к внутреннему заземляющему контуру ОПУ.

Рабочее заземление этих устройств выполняется путем присоединения к нулевому рабочему проводнику питающего провода или кабеля (N – проводнику по ГОСТ Р 50571.2-94).
Для измерительных цепей трансформаторов тока применены экранированные кабели.

В одном контрольном кабеле не допускается объединение:
- цепей различных классов по уровню испытательного напряжения;
-измерительных цепей трансформаторов тока и напряжения;
-цепей управления, сигнализации и измерения с силовыми цепями переменного тока 0,4/0,23 кВ.

Силовые кабели и пучки кабелей с цепями управления, измерения и сигнализации предусмотрено разделить и уложить их в кабельном лотке с расстоянием в свету между ними:
-не ≤ 0,45 м – для силовых кабелей 220 В;
-е ≤ 0,6 м - для силовых кабелей 380 В;
что исключает возможность возникновения индуктивных петель. Причем пучок контрольных кабелей должен располагаться в кабельном лотке со стороны, более удаленной от линейных порталов с молниеотводами и от ограничителей перенапряжения.

Силовые кабели 10 кВ и пучки кабелей вторичных соединений необходимо проложить в разных кабельных лотках.

Для выравнивания потенциала параллельно железобетонным кабельным трассам предусмотрена прокладка двух уравнивающих полос заземления на глубине 0,3 м рядом с проектируемыми кабельными лотками.

Металлические оболочки кабелей цепей управления, измерения и сигнализации должны быть заземлены в месте ввода в здание ОПУ, а также в местах концевых разделок кабелей в ОРУ и ОПУ. Защитное заземление терминалов РЗА и металлических оболочек (экранов) кабелей должны выполняться по кратчайшему пути, медными или стальными проводниками сечением в соответствии с ПУЭ РК 2015, п. 218.

Заземление молниеотводов, установленных на линейных порталах, выполнено лучами, идущими в противоположную сторону от кабельного лотка, а вдоль кабельного лотка проложена экранирующая полоса заземления.

8. Технологические решения по КЛ 110 кВ

На проектируемой КЛ 110 кВ принят кабель 1XLPE/PE(S)/(WTC) 1x7F V, с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ) с алюминиевой жилой 185 мм², с медным экраном сечением 95 мм², с продольной и поперечной герметизацией экрана, с усиленной наружной оболочкой из полиэтилена.

Сечение кабеля выбрано по длительно допустимой нагрузке с учетом условий прокладки кабеля и проверено на термическую устойчивость при трехфазном и однофазном токах замыкания на землю.

Минимальная глубина заложения кабеля 110 кВ составляет 1,5 м от окончательно спланированной поверхности. Кабели располагаются по вершинам треугольника впритык друг к другу и связываются хомутом с шагом 1 м. Для защиты от механических и других повреждений кабели укладываются в лотковых каналах, засыпанных песком и мелким гравием (до 2 см) состава 1:1, перекрытых плитами.

Разрезы траншей приведены на чертежах листы 3, 4.

Проектом предусматривается запас кабеля 110 кВ на змейку и углы поворота, а также предусмотрен запас кабеля на каждый конец кабеля при монтаже концевых муфт в размере 5,0 м.

Кабели прокладываются «змейкой» для компенсации температурных деформаций. В траншее параллельном кабельным линиями 110 кВ проложена волоконно-оптическая линия связи в полиэтиленовой трубе Ø 40 мм, расстояние между кабелем и линией связи принято 0,5 м (в свету).

Радиус изгиба принят не менее 0,975 м по трассе и при подъеме на площадки.

Прокладка кабеля 110 кВ предусматривается в железобетонных лотках типа Л1-8, а на углах поворота – в доборных лотках Л1д-8. Схемы расположения лотков на углах поворота трассы даны на чертеже лист 7.

Для защиты кабелей 110 кВ от механических повреждений сверху лотки перекрываются железобетонными плитами типа П1-8.

На расстоянии 250 мм от поверхности плит над подземными кабельными линиями укладывается сигнальная лента шириной 250 мм.

Лотки устанавливаются на уплотненный грунт с подсыпкой из щебня толщиной 90 мм. Засыпка лотков с кабелем предусматривается щебня песком и мелким гравием (до 2 см) состава 1:1 до уровня защитных железобетонных плит. Остальной объем траншеи заполняется привезенным грунтом ПГС.

На заходе в ОРУ 110 кВ ПС 110/10кВ, а также на площадках КЛ устанавливаются концевые кабельные муфты типа OHVT-145C (наружной установки).

Выводы проволок экрана разных фаз из смонтированных специальных муфт соединяются с кабелями ПвП-10 1x95/16 которые идут к шкафу транспозиции типа HVLB-SICO-GND-3E-SEP.

Защита от коррозии железобетонных изделий (лотки, плиты) предусматривается обмазкой горячим битумом БТ-177 в два слоя.

Ниже в таблице приводятся основные технические показатели запроектированной кабельной линии.

9. Технические показатели КЛ 110 кВ

Основные технические показатели запроектированных КЛ 110 кВ приведены в таблице 1

№	Наименование	Ед. изм	Количество
1	Протяженность КЛ	м	1930
2	1XLPE/PE(S)/(WTC) 1x7F V	м	11580
3	Концевые кабельные муфты OHVT-145C	шт	12
4	Железобетонные лотки, в том числе	шт	
4.1	Л1-8 (L=3000 мм)	шт	2370
4.2	Л1д-8 (L=720 мм)	шт	18

5	Железобетонные плиты, в том числе	шт	
5.1	П1-8	шт	588

10. Релейная защита и противоаварийная автоматика

Релейная защита и автоматика (РЗА) проектируемой ПС 110/10 кВ выполнена в объеме, предусмотренном ПУЭ РК, действующими директивными и руководящими указаниями, а так же на основании Технических условий на постоянное электроснабжение объектов для ведения садоводства.

В проекте выполнены расчеты токов короткого замыкания (ТКЗ). В качестве исходных данных для расчета приняты значения ТКЗ трехфазного и однофазного короткого замыкания на шинах 110 кВ ПС "Бурыл". На основании полученных значений ТКЗ выполнены расчеты уставок защит трансформатора, определено сечение жил контрольных кабелей в токовых цепях защиты и токовых цепях учета на стороне 110 кВ трансформатора. В расчете принят режим работы сети 110 кВ с заземленными нейтралями силовых трансформаторов на ПС. Результаты расчетов следует смотреть в разделе 02-03-2021-149-ЭП1.2 проекта.

Для защиты силовых трансформаторов 110/10кВ в проекте применены типовые шкафы производства компании ООО «Релематика», г.Чебоксары, Россия. Шкафы являются комплектными многофункциональными устройствами, выполненными с использованием микропроцессорных терминалов серии ТОР 200.

Использование указанных устройств обеспечивает надежное селективное отключение всех видов коротких замыканий и резервирование защит.

Терминалы ТОР 200, кроме основных, индивидуальных функций РЗА, зависящих от типа исполнения, имеют общие дополнительные возможности, позволяющие выполнить:

− непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностика) в течение всего времени работы, проводимый с целью обнаружения внутренних повреждений, которые могут привести к несвоевременному отключению или к не отключению при коротком замыкании;

− измерение и отображение текущих электрических параметров защищаемого объекта (токов и напряжений, мощности и частоты);

− запись осциллограмм аварийных режимов (всех измеряемых дискретных значений тока и напряжения; состояния всех логических входов и выходов; сигналов срабатывания и т.д.);

− регистрацию внутренних событий;

− аварийную сигнализацию, выдаваемую всеми функциями защиты и контроля;

− хранение не менее двух наборов конфигурации и уставок (программ);

− другие задачи, подробный перечень которых приведен в соответствующих руководствах и описаниях. Наличие в терминалах последовательных каналов передачи данных обеспечивает возможность передачи информации о текущем состоянии устройств в систему верхнего уровня. Терминалы и другая аппаратура РЗА размещаются в закрытых шкафах двухстороннего обслуживания с передней обзорной дверью.

Шкаф защиты трансформатора включает в себя:

Комплект основной (дифференциальной) защиты трансформатора с возможностью приема внешних сигналов от газовой защиты бака и РПН, и сигналов от технологических защит трансформатора (уровень масла, температура и пр.). Функции защит комплекта реализуются на базе цифрового устройства защиты ТОР 200 Т75 (монтажная единица А1);

Комплект резервных токовых защит с возможностью приема внешних сигналов от газовой защиты бака трансформатора и РПН, и автоматики управления выключателя 110 кВ. Функции защит реализуются на базе цифрового устройства токовой защиты и автоматики присоединения ТОР 200 Л62 (монтажная единица А2);

Для обеспечения резервирования при отказе одного из устройств выполнено разделение их по цепям переменного (подключение к разным обмоткам трансформаторов тока) и оперативного постоянного (питание через разные автоматические выключатели) тока.
В проекте применены шкафы общеподстанционного назначения:
- шкаф центральной сигнализации, выполненный на базе цифрового стройства Сириус-ЦС производства «Радиус-Автоматика», г.Москва;
- шкаф ТН 110 кВ, счетчиков и преобразователей;
- шкаф питания оперативной блокировки;
Схемы вышеперечисленных шкафов разработаны АО «КЭМОНТ», г.Усть-каменогорск, Казахстан и предоставлены по запросу Заказчика проекта.

Для исключения возможности ошибочных действий персонала при переключениях в проекте разработана общеподстанционная логика блокировки управления разъединителями и заземлителями 110 кВ, выполненная с использованием микропроцессорного устройства управления. В пределах КРУ 10кВ предусмотрена электромагнитная блокировка разъединителей и заземляющих ножей, разрабатываемая заводом-изготовителем ячеек 10 кВ.

В проекте предусмотрены цепи отключения потребителей 10кВ II и III категории по цепям САОН (специальная автоматика отключения нагрузки). Организацию каналов связи для передачи сигналов ПА следует смотреть в разделе СС1 проекта. В проекте предусмотрен прием двух сигналов – 1 ступень, 2 ступень – противоаварийной автоматики САОН. 1 ступень САОН действует на отключение выключателя ввода 10кВ первой секции шин, 2 ступень САОН – на отключение потребителей второй секции шин.

Кроме того, в проекте предусматривается организация групповых шинок АЧР (две ступени) для 1 и 2 с.ш. РУ 10кВ с возможностью отключения части потребителей для предотвращения снижения частоты. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) реализована с применением микропроцессорных устройств, установленных в ячейках шинных трансформаторов напряжения 10кВ 1, 2 с.ш.

11. СРЕДСТВА ДИСПЕТЧЕСРКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ (СДТУ)

Структура оперативного управления.

Настоящая часть проекта выполнена в соответствии с техническими условиями, включает в себя техническую документацию на сооружение средств диспетчерского и технологического управления (СДТУ) и автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) проектируемой ПС 110/10 кВ.

В соответствии с распределением оборудования по способу оперативно-диспетчерского управления, коммутационное оборудование ПС будет находиться в оперативном управлении диспетчера ТОО "ЖЭС".
Форма обслуживания ПС 110/10 кВ – оперативно-выездные бригады (ОВБ). Согласно "Руководящим указаниям по выбору объемов информации, проектирования систем сбора и передачи информации в энергосистемах" для ПС 110/10 кВ предусматриваются:
- основной и резервный телефонные каналы диспетчерской связи ПС с оперативным персоналом диспетчерского пункта (ДП);
- прием команды САОН;
- телеинформация о состоянии коммутационного оборудования 110кВ и 10кВ;
- учет потребления активной и реактивной электрической энергии.

Организация диспетчерско-технологической связи.

В настоящем проекте для передачи диспетчерской голосовой связи, передачи телемеханической информации и данных АСКУЭ с ПС 110/10 кВ диспетчеру ТОО "ЖЭС" предусматриваются следующие каналы связи: - Основной канал связи для передачи

голоса, приема команды САОН, передачи данных телемеханики и АСКУЭ предусматривается волоконно-оптический канал, организованный в направлении ПС. По территории ПС волоконно-оптический кабель (ВОК) прокладывается частично в кабельном канале, частично – в траншее (см.чертеж №17 раздела «Средство связи»). Возле портала кабель заходит в кабельный канал и от забора подстанции до существующей опоры прокладывается в траншее совместно с силовым кабелем. Разработка данной траншеи учтена в разделе ЭВ настоящего проекта. Разработка траншеи для прокладки ВОК, проходящей по территории подстанции, учтена в разделе СС1 «Средства связи».

От существующей опоры канал связи организовывается по существующим сетям следующим образом:

- от существующей опоры ЛЭП до опоры существующий грозотрос подлежит замене на грозотрос со встроенным волоконно-оптическим кабелем (ВОК);
- на опоре от проектируемой оптической муфты проектируемый ВОК соединяется с существующим ВОК, проложенным в кабельной канализации в траншее;
- на участке от опоры до ПС существующий грозотрос подлежит замене на грозотрос со встроенным волоконно-оптическим кабелем (ВОК);
- на опоре в проектируемой оптической муфте проектируемый ВОК, встроенный в грозотрос, соединяется с существующим ВОК, проложенным вкабельной канализации в траншее;
- на ПС предусматривается ВОК до существующего оптического мультиплексора, подлежащего расширению на один SDH модуль.

С ПС по существующим волоконно-оптическим каналам связи информация с ПС 110/10 кВ поступает в диспетчерский пункт ТОО "ЖЭС".

На ПС 110/10 кВ "Бурыл" проектом предусматривается установка дополнительного модуля РЗ и ПА в существующий мультиплексор FOX-515.

В траншее ВОК прокладывается в полиэтиленовой трубе Ø40/33 на глубине 1,2м, в кабельном канале и кабельных лотках - в гофрированной трубе Ø25 мм.

В качестве оконечного оборудования волоконно-оптического канала связи на ПС 110/10 кВ предусматривается оптический мультиплексор FOX-615.

Оборудование FOX-615 (рис.1) предназначено для работы в условиях электромагнитных помех и предоставляет полный спектр таких современных технологий связи, как: SDH, PDH, ISDN, xDSL, Ethernet, передачу данных (RS232, RS422, RS485, X.21). Платформа FOX-615 может быть использована для организации транспортных сетей связи и сетей доступа любых топологий.

Рисунок 1. Внешний вид оптического мультиплексора.

Оборудование мультиплексирования на подстанции имеет в своем составе следующие модули:

Центральный процессорный модуль FOX-615, центральная плата модульного коммутатора, матрица коммутации 64 Gbps, RSTP, MSTP acc, IEEE 802.1W/802.1Q, ERPS acc. ITU-T G803.2, LAG acc.IEEE802.1ax связь с резервным CESM1 на уровне 2x10 GbE, связь со служебными модулями на уровне 1 GbE, активное охлаждение, 1 слот, 3x10/100/1000 Base-T, 1x10/100 Base-T Local mng port (Qx), 2xSFP/SFP+based 10 GbE;

Агрегатный STM-1/4 модуль с поддержкой EoS. 2xSFP порта SDH STM-4/ STM-1, 2xSFP порта SDH STM-4, 4x Ethernet порта (10/100/1000 Base-T);
SFP-модуль. Оптический приемо-передатчик S-1.1 SFP, 1310 нм, коннектор LC, предназначен для работы в одномодовом оптическом волокне до 15 км;
Модуль интерфейсов G 704 (E1), 8x2Mbit/s;
Модуль FXS интерфейсов (POTS), 16 2-ух проводных каналов;
Интерфейсный модуль L1, L2. Ethernet over PDH 4x10/100 BaseT;
Модуль передачи команд РЗ и ПА, 4 команды;
голосовой сервисный канал с IP-телефоном H.323.

Мультиплексор на ПС 110/10 кВ 15мкр. устанавливается в проектируемом телекоммуникационном шкафу (ВхШхГ 2000х800х600, цоколь 100 мм) в комнате связи.

В качестве резервного канала связи проектом предусматривается сотовый канал связи. Голосовой канал связи организован при помощи GSM/GPRS модема с подключением IP телефона для диспетчерской связи. Для передачи данных телемеханики и АСКУЭ в качестве резервного канала связи также предусматриваются сотовые каналы, организованные через GSM/GPRS модемы.
GSM/GPRS модем для передачи данных телемеханики устанавливается в шкафу телемеханики, GSM/GPRS модем для передачи данных АСКУЭ - в шкафу УСПД.

Электропитание аппаратуры связи, телемеханики, АСКУЭ и серверов на проектируемой подстанции 110/10 кВ осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В. Резервирование электропитания предусмотрено от устройства бесперебойного питания типа Smart-UPS мощностью 6 кВА с аккумуляторными батареями, рассчитанными на 2 часа работы.

Шкафы связи, телемеханики, АСКУЭ и электропитания должны быть тщательно заземлены, что обеспечивает нормальную работу аппаратуры и безопасность обслуживающего персонала.

Организация каналов связи для передачи команд САОН.
При аварийном отключении одной из ВЛ, связывающих две энергосистемы или части энергосистемы, по оставшимся связям может возникнуть недопустимо высокий переток активной мощности. Для сохранения устойчивости работы энергосистемы при аварийных отключениях питающих элементов создана специальная автоматика ограничения нагрузки САОН. С ПС «Бурыл» на ПС по проектируемому и существующим волоконно-оптическим каналам связи передается команда САОН на отключение части нагрузки. В проектируемом мультиплексоре FOX-615 команда «Прием и передача команды САОН» принимается модулем передачи команд РЗ и ПА TEPI1. Контрольные кабели, идущие от шкафов № 2Р защиты трансформатора Т1 и № 3Р защиты трансформатора Т2 к модулю TEPI1, предусмотрены в разделе РЗА настоящего проекта.

Система управления.

В соответствии с распределением оборудования по способу оперативно-диспетчерского управления ПС 110/10 кВ будет находиться в оперативном управлении диспетчера ТОО «ЖЭС».
Для сбора и передачи информации с ПС 110/10 кВ проектом предусматривается многофункциональный контроллер ARIS-2808 скрейтом расширения ARIS 2808E (PS220), устанавливаемые в телекоммуникационном шкафу двустороннего обслуживания с передней стальной дверью, задняя дверь стальная двухстворчатая. Шкаф с размерами 800*2000*800 (ШхВхГ) и цоколем 200 мм.

Контроллер ARIS-2808 предназначен для преобразований унифицированных аналоговых сигналов силы постоянного тока и напряжения в цифровой сигнал, сбора данных с микропроцессорных измерительных преобразователей, счетчиков электрической энергии, микропроцессорных терминалов релейной защиты и автоматики, модулей ввода-

вывода дискретных и аналоговых сигналов, трансляции команд управления, конвертации протоколов и обмена данными с вышестоящими уровнями автоматизированных систем.

Для расширения информационной емкости ARIS-2808 применяются корзины (крейты) расширения ARIS 2808E (PS220), используемые в качестве удаленных модулей дискретных сигналов и выдачи команд управления.

В шкафу ТМ размещается следующее основное оборудование:

контроллер ARIS-2808 – 1 шт;

крейт расширения ARIS 2808E – 1 шт;

Модуль дискретных входов с номинальным напряжением 24 В (16 каналов) –5шт;

Модуль дискретных выходов (12 каналов) -7 шт;

Модуль последовательных интерфейсов RS-485 на 10 портов – 1 шт;

Процессорная плата с 2 Ethernet портами и 2 RS-485;

Блок питания - 2 шт (один для контроллера, второй – для крейта раширения).

Контроллер ARIS-2808 собирает следующий объем информации:

телесигнализацию положения выключателей 110 кВ включено и отключено, разъединителей и заземлителей 110 кВ включено и отключено-36ТС;

телесигнализацию «дистанционное управление выключателей ввода 110 кВ запрещено»-2ТС;

телесигнализацию положения выключателей ввода 110 кВ «Местное управление»- 2ТС;

телесигнализацию положения выключателей 10 кВ отходящих линий и секционного выключателя «выключатель включен»-13 ТС;

телесигнализацию положения выключателей и заземлителей ввода 10 кВ «выключатель включен», «тележка вкачена», «тележка выкачена», «заземлитель отключен» - 8ТС;

телеуправление выключателями и разъединителями 110 кВ -28 ТУ;

разрешающие сигналы на управление разъединителями и заземлителями 110 кВ -16 ТУ;

телеуправление выключателями 10 кВ -30 ТУ;

телеизмерение текущие тока, напряжения, частоты, активной, реактивной и полной мощности, cos ф.

Полный объем передаваемой информации диспетчеру ТОО «ЖЭС» представлен в таблице №1.

Телесигнализация, телеуправление и разрешающие сигналы предусматриваются «сухими» контактами и передаются посредством контрольных кабелей, заведенных в контроллер ARIS-2808 к модулям дискретных входов/выходов. Контрольные кабели предусмотрены в разделе «Релейная защита и автоматика» настоящего проекта.

Текущие телеизмерения поступают в шкаф контроллера с цифровых измерительных преобразователей типа ЕТ-411, которые соединены по шине RS-485 по протоколу Modbus не более 10 штук в одной линии. Для хранения и обработки информации, для возможности передачи информации удаленному диспетчеру и подключения к каналам связи, а также для управления коммутационным оборудованием подстанции и мониторинга данных через автоматизированное рабочее место (АРМ) предусматривается сервер телемеханики, устанавливаемый в отдельном шкафу с сервером АСКУЭ. Данный шкаф учтен в разделе АСКУЭ настоящего проекта. Система SCADA, предусмотренная в данном проекте в комплекте сервера и контролера ARIS-2808, позволяет полностью обеспечить диспетчера требуемой информацией и организовать управление оборудованием в реальном режиме времени, что значительно сокращает время ликвидации аварийных событий, повышает качество управления. В настоящем разделе предусматривается организация локальной сети, связывающей по шине RS-485 терминалы релейной защиты, информация с которых поступает на АРМ дежурного подстанции. Контроллер ARIS-2808 собирает информацию с терминалов защит ТОР 200 Т 75, ТОР 200 Л 62, установленных в ОПУ в шкафах защиты 110 кВ трансформаторов Т1 и Т2 соответственно №2Р и №3Р. Сбор информации с терминалов осуществляется по шине интерфейса RS-485 посредством кабеля типа «витая пара» по протоколу МЭК

60870-5-103. Терминал шкафа №1 центральной сигнализации «Сириус ЦС», контроллеры шкафа АРН трансформаторов Т1 и Т2 SHM-K №1 и SHM-K №2, контроллеры шкафа ШУОТ обвязаны по шине интерфейса RS-485 посредством кабеля типа «витая пара» по протоколу Modbus. Устройства каждого шкафа обвязаны в отдельные шины интерфейса RS-485.
Терминалы защит на стороне 10 кВ обвязаны по шине интерфейса RS-485 посредством кабеля типа «витая пара» по протоколу Modbus не более 10 штук в одной линии. Связь устройств, обвязанных по шине RS-485, выполняется экранированным кабелем с многожильной медной витой парой. Экраны кабелей соединяются между собой и заземляются в одной точке у контроллера. Заземление экрана кабеля выполняется только с одного конца для того, чтобы при разности потенциалов переходные токи не могли протекать через экран. На последнем из всех подключенных к сети устройств (или в тупике шины) линия связи нагружается на резистор. Для подключения терминалов и измерительных преобразователей к линии интерфейса RS-485 применяются разветвительные коробки ПР-3, которые позволяют производить подключение или замену устройств без разрыва магистральной линии интерфейса, выполнять более удобный монтаж оборудования, производить необходимые измерения при наладке системы. После выполнения монтажных работ разветвительные коробки пломбируются. Шкаф контроллера и серверный шкаф устанавливаются в комнате связи. Передача данных с ПС 110/10 кВ диспетчеру ТОО «ЖЭС» осуществляется по двум независимым каналам связи: волоконно-оптическому и сотовому. Диспетчер ТОО «ЖЭС» получает информацию по протоколу.
Шкафы контроллера и серверов должны быть тщательно заземлены, что обеспечивает нормальную работу аппаратуры и безопасность обслуживающего персонала.
Электропитание шкафов осуществляется от ИБП с аккумуляторными батареями на 1 час бесперебойной работы.
Объем телеинформации, передаваемый диспетчеру ТОО «ЖЭС» с ПС 110/10 кВ приведены в таблице №1.

Наименование сигнала	Место расположения	Статус сигнала	Контроллер ARIS 2808
ОДИНОЧНЫЕ СИГНАЛЫ (SPS) - ТС1			
Предупредительная сигнализация	ОПУ. Шкаф 1Р ЦС "Сириус-ЦС"-220-U1	Аварийный	Модуль дискретного ввода
Отказ терминала	ОПУ. Шкаф 1Р ЦС "Сириус-ЦС"-220-U1	Аварийный	Модуль дискретного ввода
Неисправность	ОПУ. Шкаф 1Р ЦС "Сириус-ЦС"-220-U1	Предупредительный	Модуль дискретного ввода
Охранная сигнализация	ОПУ. Шкаф 1Р ЦС "Сириус-ЦС"-220-U1	Предупредительный	Модуль дискретного ввода
Пожарная сигнализация	ОПУ. Шкаф 1Р ЦС "Сириус-ЦС"-220-U1	Предупредительный	Модуль дискретного ввода

ДВОИЧНЫЕ СИГНАЛЫ (DPS) – ТС2

Наименование сигнала	Место расположения	Контроллер ARIS 2808
Ячейка 110 кВ трансформаторара Т1		
Телесигнализация положения разъединителя T1-QS12	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т1	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения заземлителя T1- QSG12	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т1	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения разъединителя T1-QS13	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т1	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения заземлителя T1- QSG13.1	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т1	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения заземлителя T1- QSG13.2	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т1	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения разъединителя T1-QS14	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т1	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения заземлителя T1- QSG14.1	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т1	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения заземлителя T1- QSG14.2	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т1	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения выключателя T1- Q2	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т1	Модуль дискретного ввода
Ячейка 110 кВ		
трансформаторара Т2		
Телесигнализация положения разъединителя T2-QS12	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т2	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения заземлителя T2- QSG12	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т2	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения разъединителя T2-QS13	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т2	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения заземлителя T2- QSG13.1	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т2	Модуль дискретного ввода

Телесигнализация положения заземлителя Т2- QSG13.2	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т2	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения разъединителя Т2-QS14	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т2	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения заземлителя Т2- QSG14.1	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т2	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения заземлителя Т2- QSG14.2	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т2	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения выключателя Т2- Q2	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т2	Модуль дискретного ввода
ОДИНОЧНЫЕ СИГНАЛЫ (SPS) - ТС1		
Телесигнализация «Дистанционное управление запрещено»	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т1	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения "Местное"	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т1	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация «Дистанционное управление запрещено»	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т2	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения "Местное"	ОРУ 110 кВ. Шкаф DC4 ячейки тр-ра Т2	Модуль дискретного ввода
Ячейки 10 кВ		
Телесигнализация положения включено СВ 10 кВ	КРУ 10 кВ. Ячейка №1	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения включено УДГР L1K	КРУ 10 кВ. Ячейка №3	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения включено выключателя линии W4K	КРУ 10 кВ. Ячейка №4	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения включено выключателя линии W5K	КРУ 10 кВ. Ячейка №5	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения включено выключателя линии W6K	КРУ 10 кВ. Ячейка №6	Модуль дискретного ввода

Телесигнализация положения включено выключателя линии W7K	КРУ 10 кВ. Ячейка №7	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения включено выключателя линии W8K	КРУ 10 кВ. Ячейка №8	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения включено выключателя линии W9K	КРУ 10 кВ. Ячейка №9	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения включено выключателя линии W10K	КРУ 10 кВ. Ячейка №10	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения включено выключателя линии W11K	КРУ 10 кВ. Ячейка №11	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения выключателя включено УДГР L2K	КРУ 10 кВ. Ячейка №12	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения выключателя включено ТСН2 TN1K	КРУ 10 кВ. Ячейка №13	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения выключателя включено ТСН2 TN2K	КРУ 10 кВ. Ячейка №14	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения выключателя включено ввода QT1K	КРУ 10 кВ. Ячейка №17	Модуль дискретного ввода
Телесигнализация положения выключателя включено ввода QT2K	КРУ 10 кВ. Ячейка №18	Модуль дискретного ввода

ДВОИЧНЫЕ СИГНАЛЫ УПРАВЛЕНИЯ (DPC) – ТУ

Телеуправление разъединителем 110 кВ QS12.	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки Т1	Модуль дискретного вывода
Телеуправление разъединителем 110 кВ QS13.	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки Т1	Модуль дискретного вывода
Телеуправление разъединителем 110 кВ QS14.	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки Т1	Модуль дискретного вывода
Телеуправление разъединителем 110 кВ QS12.	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки Т2	Модуль дискретного вывода

Телеуправление разъединителем 110 кВ QS13.	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки Т2	Модуль дискретного вывода
Телеуправление разъединителем 110 кВ QS14.	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки Т2	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем 110 кВ Т1 Q2.	ОПУ. Шкаф №2Р защиты трансформатора Т1	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем 110 кВ Т2 Q2.	ОПУ. Шкаф №2Р защиты трансформатора Т2	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем СВ 10 кВ.	КРУ 10 кВ. Ячейка №1	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем 10 кВ УДГР L1K. Команда «Включить»	КРУ 10 кВ. Ячейка №3	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем10 кВ линии W4K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №4	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем10 кВ линии W5K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №5	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем10 кВ линии W6K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №6	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем10 кВ линии W7K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №7	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем10 кВ линии W8K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №8	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем10 кВ	КРУ 10 кВ. Ячейка №9	Модуль дискретного
линии W9K.		вывода
Телеуправление выключателем10 кВ линии W10K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №10	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем10 кВ линии W11K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №11	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем10 кВ линии W11K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №11	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем10 кВ УДГР L2K .	КРУ 10 кВ. Ячейка №12	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем10 кВ ТСН1 TN1K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №13	Модуль дискретного вывода

Телеуправление выключателем10 кВ TCH2 TN2K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №14	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем10 кВ ввода QT1K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №17	Модуль дискретного вывода
Телеуправление выключателем ввода 10 кВ QT2K.	КРУ 10 кВ. Ячейка №18	Модуль дискретного вывода

ОДИНОЧНЫЕ СИГНАЛЫ УПРАВЛЕНИЯ (SPC) – ТУ

Разрешающий сигнал на управление заземлителем QS12	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T1	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление разъединителем QSG12	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T1	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление заземлителем QS13	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T1	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление разъединителем QSG13.1	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T1	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление разъединителем QSG13.2	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T1	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление заземлителем QS14	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T1	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление разъединителем QSG14.1	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T1	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление разъединителем QSG14.2	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T1	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление заземлителем QS12	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T2	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление разъединителем QSG12	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T2	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление заземлителем QS13	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T2	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление разъединителем QSG13.1	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T2	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление разъединителем QSG13.2	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки T2	Модуль дискретного вывода

Разрешающий сигнал на управление заземлителем QS14	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки Т2	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление разъединителем QSG14.1	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки Т2	Модуль дискретного вывода
Разрешающий сигнал на управление разъединителем QSG14.2	ОРУ 110 кВ. Шкаф распределения типа DC4 ячейки Т2	Модуль дискретного вывода
ТУ «Отключить» на привод выключателя (1 канал)	ОПУ. Шкаф №2Р защиты трансформатора Т1	Модуль дискретного вывода
ТУ «Отключить» на привод выключателя через пром.реле (1 канал)	ОПУ. Шкаф №2Р защиты трансформатора Т1	Модуль дискретного вывода
ТУ «Отключить» на привод выключателя выключателя (2 канал)	ОПУ. Шкаф №2Р защиты трансформатора Т1	Модуль дискретного вывода
ТУ «Отключить» на привод выключателя через пром.реле (2 канал)	ОПУ. Шкаф №2Р защиты трансформатора Т1	Модуль дискретного вывода
ТУ «Отключить» на привод выключателя (1 канал)	ОПУ. Шкаф №2Р защиты трансформатора Т2	Модуль дискретного вывода
ТУ «Отключить» на привод выключателя через пром.реле (1 канал)	ОПУ. Шкаф №2Р защиты трансформатора Т2	Модуль дискретного вывода
ТУ «Отключить» на привод выключателя (2 канал)	ОПУ. Шкаф №2Р защиты трансформатора Т2	Модуль дискретного вывода
ТУ «Отключить» на привод выключателя через пром.реле (2 канал)	ОПУ. Шкаф №2Р защиты трансформатора Т2	Модуль дискретного вывода

СИГНАЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ – ТИТ

Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F ввода 110 кВ Т1-Q2	Шкаф 5Р, ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F ввода 110 кВ Т2-Q2	Шкаф 5Р, ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение U, cos ф 1 с.ш.110 кВ Т1-Q2	Шкаф 5Р, ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение U, cos ф 1 с.ш.110 кВ Т2-Q2	Шкаф 5Р, ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F СВ 10 кВ	КРУ 10 кВ. Ячейка №1, ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F УДГР L1K	КРУ 10 кВ. Ячейка №3 ЕТ-411	Modbus

Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F линии W4K	КРУ 10 кВ. Ячейка №4 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F линии W5K	КРУ 10 кВ. Ячейка №5 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F линии W6K	КРУ 10 кВ. Ячейка №6 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F линии W7K	КРУ 10 кВ. Ячейка №7 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F линии W8K	КРУ 10 кВ. Ячейка №8 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F линии W9K	КРУ 10 кВ. Ячейка №9 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F линии W10K	КРУ 10 кВ. Ячейка №10 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F линии W11K	КРУ 10 кВ. Ячейка №11 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F УДГР L2K	КРУ 10 кВ. Ячейка №12 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F TCH1 TN1K	КРУ 10 кВ. Ячейка №13 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F	КРУ 10 кВ. Ячейка №14	Modbus
TCH2 TN2K	ЕТ-411	
Телеизмерение U, cos ф TH1 TV1K	КРУ 10 кВ. Ячейка №15 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение U, cos ф TH2 TV2K	КРУ 10 кВ. Ячейка №16 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F QT1K	КРУ 10 кВ. Ячейка №17 ЕТ-411	Modbus
Телеизмерение I, U, P, Q, S, cos ф, F QT2K	КРУ 10 кВ. Ячейка №18 ЕТ-411	Modbus

12. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ)

В соответствии с техническими условиями выданными ТОО «ЖЭС», в настоящем разделе предусмотрена организация передачи данных АСКУЭ с подстанции 110/10 кВ на сервер АСКУЭ ДП ТОО «ЖЭС».

Целью создания АСКУЭ является:

автоматический сбор с заданным интервалом, обработка и выдача информации коммерческого и технического учета дежурному ПС 110/10 кВ и оператору ДП ТОО «ЖЭС»;

обеспечение учета фактического потребления электроэнергии;

обеспечение оперативного контроля за потреблением электроэнергии;

формирование отчетов о потреблении электроэнергии;

формирование информации о количестве электроэнергии для коммерческих расчетов с поставщиками;

хранение коммерческой информации о потреблении электроэнергии с необходимой ретроспективой.

В состав АСКУЭ ПС 110/10 кВ входят 16 КУЭ (комплекс коммерческого учета) информация с которых подлежит передаче на сервер АСКУЭ ДП ТОО «ЖЭС»:

-Ввод 110 кВ – 2 шт

-Ввод 10 кВ – 2 шт;

-Линии 10 кВ – 20 шт;

-СР-1шт; СВ-1шт;

-УДГР 10 кВ – 2 шт.

В настоящем проекте для сбора и передачи данных предусматривается устройство сбора и передачи данных типа «ЭКОМ-3000Т-С50-М3-В8-G-TE», который устанавливается в шкафу УСПД в комнате связи. Для передачи данных диспетчеру подстанции и передачи информации на ДП ТОО «ЖЭС» в настоящем разделе предусмотрен серверный шкаф, в котором установлен сервер АСКУЭ DL360Gen 4210R, с соответствующим программным обеспечением. В комнате оперативно выездной бригады установлено автоматизированное рабочее место для оператора АСКУЭ.

УСПД «ЭКОМ-3000Т-С50-М3-В8-G-TE» предназначено для сбора, обработки, хранения данных, собранных со счетчиков электроэнергии и передачи их дежурному подстанции и на верхний уровень.

ЭКОМ-3000 обеспечивает выполнение следующих функций:

автоматический (не менее одного раза в 15 минут) и автоматизированный по запросу сбор результатов измерений, данных о состоянии средств измерений и объектов измерений;

хранение информации в специализированной базе данных;

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.

Рис.2 Внешний вид ЭКОМ-300

Коммерческий учет электроэнергии осуществляется с микропроцессорных счетчиков электроэнергии A1805-RL-P4G-DW4. А 1805 устанавливаются на вводах 110 кВ, и размещаются в проектируемом шкафу учета и измерений, установленном в ОПУ (шкаф 5Р). Шкаф учета и измерения предусмотрен в разделе ЭП1.2 «Релейная защита и автоматика» настоящего проекта.

Технический учет электроэнергии осуществляется с микропроцессорных счетчиков электроэнергии A1805-RL-P4G-DW4, устанавливаемых на трансформаторе собственных нужд, вводах, ДГР, отходящих линиях 10 кВ, и размещенных в ячейках ЗРУ 10 кВ.

Каждому счетчику присваивается идентификационный номер, который должен быть единственным на подстанции.

Данные по размещению, типу счетчиков приведены в таблице

Точки учета	Место установки счетчика	Счетчик электроэнергии	Идентификационный код
Ввод 110 кВ Т1	ОПУ. Шкаф учета №5Р	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=600-300/5; Ктн=110/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
Ввод 110 кВ Т2	ОПУ. Шкаф учета №5Р	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=600-300/5; Ктн=110/0,1	1202 2 0425 01 ---*
		Класс точности 0,5	
Ввод 10 кВ QT1K	ЗРУ Шкаф №17	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=2500/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
Трансформатор собственных нужд TN1	ЗРУ Шкаф №13	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=50/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
Линия 10 кВ W11K	ЗРУ Шкаф №11	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=150/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
Линия 10 кВ W9K	ЗРУ Шкаф №9	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=100/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
Линия 10 кВ W7K	ЗРУ Шкаф №7	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=400/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
Линия 10 кВ W5K	ЗРУ Шкаф №5	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=300/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*

Дугогасящий реактор L1K	ЗРУ Шкаф№3	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=50/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
Линия 10 кВ W4K	ЗРУ Шкаф №4	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=300/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
Линия 10 кВ W6K	ЗРУ Шкаф №6	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=400/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
Линия 10 кВ W8K	ЗРУ Шкаф №8	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=150/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
Линия 10 кВ W10K	ЗРУ Шкаф №10	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=100/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
УДГР	ЗРУ	A1805-RL-P4G-DW4	1202 2 0425 01 ---*
L2K	Шкаф №12	Ктт=50/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	
ТСН TN2	ЗРУ Шкаф №14	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=50/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*
Ввод Т2 QT2K	ЗРУ Шкаф №18	A1805-RL-P4G-DW4 Ктт=2500/5; Ктн=10/0,1 Класс точности 0,5	1202 2 0425 01 ---*

*Идентификационные номера счетчиков будут присвоены перед подключением ПС 110/10 кВ .

Связь счетчиков A1805-RL-P4G-DW4 с УСПД ЭКОМ-3000 организована по шине RS-485 экранированным кабелем с многожильной медной витой парой по протоколу Modbus RTU. Экраны кабелей соединяются между собой и заземляются в одной точке у УСПД.

Данные с УСПД передаются на сервер АСКУЭ DL360 Gen 10 4210 по протоколу IEC 60870-5-104.

Для подключения микропроцессорных счетчиков к линии интерфейса RS-485 применяются разветвительные коробки, которые позволяют производить подключение или замену устройств без разрыва магистральной линии интерфейса, выполнять более удобный монтаж оборудования, производить необходимые измерения при наладке системы. После выполнения монтажных работ разветвительные коробки пломбируются.

На последнем из всех подключаемых к сети устройств (или в тупике шины) линия связи нагружается на резистор.

Все оборудование комплекса учета электроэнергии (КУЭ) и УСПД ЭКОМ-3000 имеют сертификаты об утверждении типа средств измерений РК.
УСПД размещается в навесном шкафу (600х600х250) в комнате связи. Сервер размещается в напольном шкафу (800х2000х1000) в комнате связи.

В качестве основного канала связи для передачи данных АСКУЭ используется волоконно-оптический канал связи ПС 110/10 кВ - ПС 110/10 кВ «Бурыл» с переприемом на существующий оптический канал связи – ТОО «ЖЭС». В качестве резервного канала связи предусматривается сотовый канал связи. 3G/GPRS модем размещен в шкафу УСПД.

Устройство передачи данных ЭКОМ-3000 и сервер АСКУЭ должны быть тщательно заземлены, что обеспечит нормальную работу оборудования и безопасность обслуживающего персонала. Электропитание оборудования осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В. Резервирование электропитания аппаратуры на ПС 110/10 кВ предусматривается при помощи устройства бесперебойного электропитания APC Smart-UPS с аккумуляторной батареей на 2 часа работы при нагрузке 6 кВт.

13. Охрана труда и техника безопасности при строительстве

При производстве работ необходимо руководствоваться правилами СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружения» и СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», а также действующими на строительстве инструкциями по охране труда и технике безопасности, правилами электро и пожарной безопасности и производственной санитарии. При производстве строительно-монтажных работ следует строго соблюдать правила обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов, также техники безопасности, утверждённых органами государственного надзора и соответствующими министерствами и ведомствами.

В связи с нахождением стройплощадки на территории действующего комплекса, обратить особое внимание на опасные зоны за пределами строительной площадки. При необходимости должны быть установлены зоны ограничения действия монтажного крана и защитные ограждения.

Генеральный подрядчик обязан с участием заказчика и субподрядных организаций разработать и утвердить мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии, обязательные для всех организаций, участвующих в строительстве.

К строительно-монтажным работам разрешается приступать только при наличии проекта производства работ, в котором должны быть разработаны все мероприятия по обеспечению техники безопасности и производственной санитарии. Этот проект должен быть согласован со службами техники безопасности эксплуатирующих и строительно-монтажных организаций.

Расположение постоянных и временных дорог, сетей электроснабжения, механизмов, временных сооружений, площадок для временного складирования стройматериалов должны строго соответствовать указанному в проектах производства работ.

На территории строительства должны быть установлены указатели проездов и проходов как для техники, так и для рабочих. Опасные зоны следует ограждать либо выставлять на их границах предупредительные сигналы, видимые в дневное и ночное время.

Все мероприятия, относящиеся к работе монтажных механизмов, в каждом конкретном случае должны быть согласованы со всеми участниками

строительства, службами техники безопасности.

Для работающих предусматривается бутилированная питьевая вода. Для хоз. нужд вода предусматривается от существующей водопроводных сетей. Лабораторные анализа предоставлены.

Производить монтажные работы на высоте, в открытых местах, при силе ветра 8 баллов (скорость ветра 9,9 – 12,4 м/сек) запрещается.

Скорость движения автотранспорта у строительных объектов не должна превышать 10 км/час,а на поворотах и в рабочих зонах – 5 км/час.

14. Охрана окружающей среды

Охрана окружающей природной среды заключается в предотвращении загрязнения атмосферного воздуха, в открытых и закрытых источниках, грунта и недопустимости уничтожения плодородного слоя и растительности.

Сохранение окружающей природной среды обеспечивается за счет ряда мероприятий, которые предусматривают:

- Предварительную срезку растительного грунта при рытье котлованов и использовании его в дальнейшем для благоустройства и озеленения территории или вывоз грунта для использования его при рекультивации земель.
- Бережное отношение к воде, своевременное устранение утечек, вызванных неисправностью или несовершенством сантехнической запорной арматуры.
- Применение машин и механизмов электроприводом для уменьшения загрязнения воздуха выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания и дизелей.
- Использование специального транспорта для доставки сыпучих и жидких грузов, битумовозов, избегая применения на строительной площадке битумоварочных котлов.
- Постоянное увлажнение временных грунтовых дорог в целях уменьшения запыленности воздуха при движении транспорта.
- Сохранение многолетних декоративных растений, попадающих в зону строительства. Не рекомендуется срезать грунт на приствольном участке в радиусе 3-х метров или засыпать грунтом корневую шейку ствола.
- Очищение производственных и бытовых стоков, образующихся на строительной площадке.
- Устройство временных подъездных путей и автомобильных дорог с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности и сельскохозяйственных угодий.
- Для уборки строительного мусора со стройплощадки предусматривается закрытые желоба, ящики или контейнеры.
- На строительной площадке предусматривается установить биотуалет. По мере накопления жидкие бытовые отходы будут вывозится ассенизационными машинами и сбрасываться в городскую канализацию по согласованию с СЭУ

Образующиеся отходы предусматривается хранить в специально отведенном месте на территории стройплощадки и вывозится генподрядчиком по договору с мусоровывозящей организацией.

С целью уменьшения негативного воздействия на окружающую среду на период строительства предусматривается осуществить целый комплекс природоохранных мероприятий:

-поддержание чистоты и порядка на строительной площадке;

-установка по периметру строительной площадки ограждения из оцинкованного неокрашенного профиля с продольной волной, высотой не менее 2-х метров;

-применение технически исправных строительных механизмов;

-вывоз мусора в специально отведенные места;

-укрывание мусора при перевозке автотранспортом;

20. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации

Настоящий рабочий проектвыполнен в соответствии с требованиями строительных норм и правил, противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования зданий и сооружений, что обеспечивает безопасное обслуживание линий электропередачи.

В соответствии с указанными требованиями, для обеспечения нормальных и безопасных условий труда на объектах проектирования, предусматриваются:

Принятые в проекте конструктивные, защитные мероприятия определяются действующими «Методическими положениями по проектированию электроснабжения потребителей» (ФСРК 04624192 ТОО-14-2015), которые разработаны с соблюдением «Правил устройства электроустановок».

При эксплуатации объекта должны строго соблюдаться требования «Правил охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В» и «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей» РД34-20-501.

21. Качество электроэнергии. Энергосбережение

При выполнении настоящего рабочего проекта выполнены требования Закона Республики Казахстан «Об энергосбережении», а именно:

- исключены непроизводительные расходы топливно-энергетических ресурсов (в данном случае – электроэнергии), то есть потери электроэнергии, вызванные отступлением от требований стандартов, технических условий (ТУ) или паспортных данных по оборудованию.

17. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

Данный раздел разработан в соответствии с законом РК «О гражданской защите» №188-V от 11.04.2014г. и п.10.2.1 СН РК 1.02-03-2011.

Мероприятия по гражданской защите направлены на предупреждения и ликвидацию чрезвычайных ситуаций и их последствий, оказание экстренной помощи находящемуся в зоне чрезвычайных ситуаций, организацию и деятельность аварийно-спасательных служб.

Рабочий проект выполнен в соответствии с требованиями:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) РК;
- Типовых и руководящих материалов для проектирования;
- Правил Противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования зданий и сооружений.

Категория производства по пожарной опасности «В»,

Степень огнестойкости строительных конструкций – II.

Компоновочные, конструктивные, защитные решения, принятые в проекте, обеспечивают надежную, безопасную и рациональную эксплуатацию при неукоснительном выполнении действующих норм и правил, регламентирующих безопасное обслуживание оборудования и устройств и соблюдением "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок".

Для исключения ошибочных действий персонала при производстве оперативных подключений в распределительных устройствах в инверторных подстанциях предусмотрена электромеханическая блокировка высоковольтных выключателей.

электромеханическая блокировка высоковольтных выключателей. В дополнение к ним в настоящем проекте разработаны мероприятия по предупреждению чрезвычайных и нештатных ситуаций. Указанные меропри-ятия описаны в главе 6 «Противопожарные мероприятия» и главе 5 «Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации».

18 . Проект организации строительства (ПОС)

Проект организации строительства (**ПОС**) в составе рабочего проекта **«Строительство ПС 110/10кВ в 15мкр. г.Тараз»** разработан в соответствии с СП 1.03.101-2013 (часть I), СП 1.03.102-2014 (часть II), «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», СН РК 1. 03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», СН РК 1.02-03-2011 Порядок разработки согласования утверждения и состав проектной документации на строительство**,** СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». и другими действующими нормативами

Проект организации строительства содержит основные положения по организации строительных работ для определения сметной стоимости объекта.

До начала строительства должен быть разработан Проект производства работ с учетом возможностей конкретной генподрядной организации, которая определится тендером после утверждения проекта.

В тендере должны участвовать строительные организации, имеющие опыт строительства подобных объектов, обладающие квалифицированными кадрами и необходимой производственной базой. Участники **Тендера** должны гарантировать обеспечение высокого качества работ и соблюдение нормативных сроков строительства.

При разработке проекта организации строительства использованы следующие исходные данные, документация и нормативно-справочная литература:

Технические условия на проектирование, выданные ТОО «ЖЭС»

Отчета по инженерно - геологическим изысканиям

Технико-экономическое обоснование (расчет) строительства.

Разрешения по применению материалов и конструкций, средств механизации, порядку обеспечения строительства энергетическими ресурсами, водой, временными инженерными сетями, местными строительными материалами.

Сведения об обеспечении кадрами строителей.

Сведения об условиях обеспечения строительства транспортом и механизмами.

Данные о дислокации и мощностях общестроительных и специализированных организаций.

Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений СП РК 1.03-102-2014.

СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве». Начало строительства согласно письму заказчика 01-359 от 28.03.23 года предусмотрена на июль месяц.

Продолжительность строительства составляет – 7 месяцев.

19. Сметная документация

Сметная документация по объекту «Строительство ПС 110/10 кВ в 15мкр. г.Тараз» составлена в соответствии с Государственными нормативами по ценообразованию и сметам, введенным в действие приказом Председателя Комитета по делам строительства, жилищно- коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 ноября 2017 года №249-нқ с внесением изменений и дополнений приказом №110-нқ от 30.07.2020г (на 25.01.2022). Приказ №223-нқ от 01.12.2022г «Об утверждении нормативных документов по ценообразованию в строительстве».

-при составлении сметной документации использованы государственные нормативы по ценообразованию и сметам:

-Государственный норматив по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан;

-Государственный норматив по определению величины накладных расходов в строительстве;

-Государственный норматив по определению дополнительных затрат, связанных с решениями проекта организации строительства;

-Государственный норматив по мониторингу текущих цен и расчету сметных цен строительных ресурсов;

-Государственный норматив по определению величины транспортных расходов при перевозке грузов для строительства;

-Государственный норматив по разработке ресурсных сметных норм и определению сметных цен на эксплуатацию строительных машин, механизмов и автотранспортных средств;

-Государственный норматив по расчету сметной заработной платы в строительстве;

-Сборники элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные, ремонтно-строительные работы и монтаж оборудования, Сборник сметных цен в текущем уровне на эксплуатацию строительных машин и механизмов, Сборник сметных тарифных ставок в строительстве» (ЭСН РК 8.04-01-2022, ЭСН РК 8.05-01-2022, ЭСН РК 8.04-02-2022, СЦЭМ РК 8.04-11-2022, СЦЗТ РК 8.04-13-2022, НДЦС РК 8.02-01-2022) Изменения и дополнения Выпуск 27;

-Сборники сметных цен в текущем уровне на строительные материалы, изделия и конструкции на 2022г. - ССЦ РК 8.04-08-2022г;

-Сборник сметных цен в текущем уровне на инженерное оборудование объектов строительства на 2022г. - ССЦ РК 8.04-09-2022г;

-Сборники сметных цен в текущем уровне на перевозку грузов для строительства на 2022г. - СЦПГ РК 8.04-12-2022.

Начало работ запланировано на 2 квартал 2023 года. Сметная документация составлена с использованием программного комплекса АВС-4, редакция 2023.3 в текущих ценах 1 квартала 2023 года. Территориальный район строительства – 8.1 г.Тараз.

Перечень основных нормативных документов

1. СНиП РК 1.02-01-2001 (СНиП РК А.2.2-1-2001) Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений;
2. ПУЭ РК Правила устройства электроустановок Республики Казахстан
3. Инв. № 3569тм-т.1 Нормы технологического проектирования ЛЭП переменного тока напряжением 35÷750 кВ. Минэнерго СССР
4. Инв. № 13865-тм-т.1 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока высшим напряжением 35÷750 кВ. Минэнерго СССР, 1991 г.
5. СНиП РК 1.02.18-2004 Инженерные изыскания для строительства. Основные положении
6. Инв. № 3571тм-т.1 Руководство по изысканиям трасс воздушных линий электропередачи 35÷1150 кВ. Минэнерго СССР, 1977 г.
7. Инв. № 7708-т.1 Руководство по выбору площадок понижающих подстанций 35÷750 кВ. Минэнерго СССР
8. Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной и рабочей документации
9. РД 34.51.101-90 Инструкция по выбору изоляции электроустановок
10. ГОСТ 9920-89 Длина утечки внешней изоляции
11. Инв. № 12740-тм-т.1 Руководящие указания по проектированию заземляющих устройств электростанций и подстанций напряжением 3÷750 кВ переменного тока. Минэнерго СССР, 1987 г.
12. РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. Минэнерго СССР, 1987 г.
13. Типовые проекты Каталоги на опоры и фундаменты институтов «Энергосетьпроект» и «Сельэнергопроект»
14. ТП 407-03-456.87 Схемы принципиальные электрические распределительных устройств напряжением 6÷750 кВ подстанций. Минэнерго СССР, 1987 г.
15. СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия
16. СНиП 2.03.01-84* Бетонные и железобетонные конструкции
17. СНиП II-23-81* Стальные конструкции
18. СНиП РК 2.03-04-2001 Строительство в сейсмических районах
19. СНиП РК 2.01-19-2004 Защита строительных конструкций от коррозии
20. СН РК 3.02-12-2001 Норма отвода земли для электрических сетей напряжением 0,4÷1150 кВ
21. СНиП РК 1.03.06-2002 Организация строительного производства
22. СНиП РК 4.04.06-2002 Электротехнические устройства 46
23. СНиП РК 1.03-05-2001 Охрана труда и техники безопасности в строительстве
24. СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений
25. СНиП РК 2.02-11-2002 Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений автоматической пожарной сигнализацией, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре
26. РД 34.49.101-87 Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий
27. Инв. № 8002тм-т.1 Перечень помещений и зданий энергетических объектов Минэнерго СССР с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной опасности
28. Закон РК Об охране окружающей среды