РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Товарищество с ограниченной ответственностью

RedlinePro

ГОСЛИЦЕНЗИЯ №19021538 от 31.05.2020 г.

Заказ: 143-2022

Заказчик: ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Актобе"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Строительство сетей электроснабжения жилого массива Сазда-3 города Актобе» (корректировка сметной документации)

Том I. Пояснительная записка

г.Шымкент - 2025 г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Товарищество с ограниченной ответственностью

Redline Pro

ГОСЛИЦЕНЗИЯ №19021538 от 31.05.2020 г.

Заказ: 143-2022

Заказчик: ГУ "Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Актобе"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Строительство сетей электроснабжения жилого массива Сазда-3 города Актобе» (корректировка сметной документации)

Том I. Пояснительная записка

Директор Кырыкбаев Г

Главный инженер проекта Турсынкулов Б

г.Шымкент - 2025 г.

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата			
						Литер.	Лист	Листов
ГИП							1	///
Исполнил							

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ
4.1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

1.1. Рабочий проект ***«Строительство сетей электроснабжения жилого массива "Сазды-3" города Актоб»,*** разработан на основании следующих документов:

1.1.1. Технических условий на проектирование, выданного ТОО «ЭНЕРГОСИСТЕМА» за №297/410т от 03.10.2022г.

1.1.2. Действующих нормативных документов по проектированию, строительству и эксплуатации электрических сетей.

1.1.3. Исходных данных для проектирования, выдаваемых заказчиком _____ в соответствии со СН РК 1.02-03-2011.

1.1.4. Уровень ответственности – II (второй) уровень, технически сложный объект.

1.2. Цель и назначение объекта:

1.3. Необходимость и целесообразность объекта:

1.4. Расположение объекта:

1.5. Перечень объемов выполняемых работ:

- Строительство ВЛ-35 кВ «Бестамак-Шибаевка» от существующей ПС 35/10 кВ "Бестамак" в сторону реконструируемой ПС 35/10 кВ "Шибаевка" и с присоединением реконструируемой ПС 35/10кВ «Сазды» посредством существующей ВЛ-35кВ, а именно разработка проекта строительства одноцепной ВЛ-35кВ проводом марки АС-95/16.
- Общая протяженность трассы проектируемой линии 35кВ составляет ~**16,570 км**.
- Реконструкция в ОРУ-35кВ ПС35/10кВ «Бестамак» для организации второго ввода на портал СШ-35кВ ПС 35/10кВ «Сазды».
- Установка выключателя с разъединителями на секции шин 35кВ ОРУ-35кВ «Бестамак» со шкафом защит линии 35кВ.
- Установка выключателя с разъединителями на секции шин 35кВ ОРУ-35кВ «Шибаевка» со шкафом защит линий 35кВ.
- Расширение и реконструкция ПС 35/10кВ «Сазды» со строительством ОРУ-35кВ с шинным порталом (продлением действующих шиг-35кВ до нового портала), секционным выключателем с разъединителями

35кВ, трансформатором напряжения 35кВ со шкафом защит, с шинным разъединителем 35кВ, элегазовым выключателем 35кВ типа ВГБЭ-35III-12/630УХЛ1, ограничителем перенапряжения 35кВ, с установкой силового трансформатора напряжением 35/10кВ мощностью 6,3МВА со шкафом защит.

- КРУН-10кВ на IIСШ-10кВ ПС 35/10кВ «Сазды» с пятью ячейками.
- Потребная мощность ПС "Сазды"– 3,9 МВА.

1.6. Проектные решения согласованы со всеми заинтересованными организациями.

ОБОСНОВАНИЕ СХЕМЫ ПРИСОЕДИНЕНИЯ И ВЫБОР ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В связи с развивающейся инфроструктурой г. Актобе, возникла необходимость в качественном электроснабжении, поэтому для электроснабжения объекта, согласно, технических условий, а также задания на проектирование принято решение выполнить реконструкцию трех подстанций ПС 35/10кВ «Бестамак», ПС 35/10кВ «Шибаевка» и ПС 35/10кВ «Сазды» со строительством ВЛ-35 кВ. Присоединение проектируемой ВЛ-35кВ выполняется от шин 35кВ существующей ПС 35/10кВ «Бестамак» к шинам 35 кВ реконструируемой ПС 35/10кВ «Шибаевка», далее посредствам существующей линии 35кВ присоединяется к реконструируемой ПС 355/10кВ «Сазды».кВ.

Инженерно – геологические изыскания по объекту: «Строительство сетей электроснабжения жилого массива "Сазды-3" города Актобе.» выполнялись в 2022г. специалистами ТОО «А-Геоинжиниринг». Марка и сечение проводов проектируемой ВЛ-35кВ выбраны проектом – АС95/16. Принятые в рабочем проекте конструктивные и строительные решения, оборудование, аппаратура, технология и организация производства и труда соответствуют новейшим достижениям науки и техники в РК. План – схема трассы ВЛ 35кВ с расстановкой опор представлены в Альбоме 15. ЭС. Электроснабжение.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
ЛИНЕЙНАЯ АРМАТУРА И ИЗОЛЯЦИЯ. ВЫБОР ПРОВОДОВ

Проектируемая ВЛ проходит на высоте до 1000м над уровнем моря, в II районе по степени загрязненности атмосферы.

Степень загрязнения атмосферы и необходимый уровень изоляции определялись в соответствии с «Инструкции по выбору изоляции электроустановок».

Линейная арматура предусматривается стандартная. Комплектация изолирующих подвесок проводов и троса произведена согласно отраслевым типовым материалам 12276тм альбом 2 « Изолирующие подвески для стальных и железобетонных опор ВЛ 35-150кВ» и приведены в Альбоме15.ЭС.Электроснабжение.ВЛ 35кВ.

Соединение сталеалюминевых проводов в пролетах осуществляется с помощью соединительных прессуемых зажимов, а в анкерных петлях – плашечными зажимами. Поддерживающие зажимы для провода и троса приняты глухого типа;

натяжные: для троса – клинового типа, для провода – самозаклинивающий.

На ВЛ приняты стеклянные тарельчатые подвесные изоляторы типов ПС70Е.

Выбор марок и сечений кабелей произведен согласно «Рекомендации по расчету электрических нагрузок в сетях 0,38-110кВ сельскохозяйственного назначения. РУМ №5 (май) 1996г» и «Методические указания по проектированию городских и поселковых электрических сетей РДС РК 4.04-191-2002» по минимуму приведенных затрат с учетом роста нагрузок в течении расчетного периода с последующей проверкой на потерю напряжения, исходя из нормированных «Нормы качества электрической энергии у ее приемников, присоединенных к электрическим сетям общего назначения, ГОСТ 13109-67».

Расчеты по выбору проводов и кабелей произведены на ЭВМ.

ТРАССА ВЛ-35КВ.

План-схема трассы ВЛ -35кВ представлена на чертежах альбома 143-2022/ЭС Альбом 15 лист №4.1-4.11. ВЛ-35кВ выполнена одноцепными металлическими и ж/б опорами.

Трасса ВЛ 35кВ берет начало от ПС 35/10кВ «Бестамак». Выход проектируемой одноцепной ВЛ-35кВ от ПС 35/10кВ «Бестамак» осуществляется с юго-восточной стороны данной ПС опорой №164 У35-1т+5. Далее трасса поворачивает на юго-запад от угла (опора №163 У35-1т+5).

От опоры №163 У35-1т+5 трасса берет направление под углом 55˚40’ на юго-восток до опоры №157 У35-1т+5, протяженностью участка 583м.

От опоры №157 АУБ35-1Вт трасса поворачивает левее под углом 44˚12’ на север до опоры №156 АУБ35-1Вт, пересекая на своем пути существующую ВЛ-10кВ. Протяженность составляет 99м.

От опоры №156 АУБ35-1Вт трасса поворачивает правее под углом 46˚14’ на северо-восток до опоры №153 АУБ35-1Вт. Протяженность составляет 260м.

Трасса от опоры №153 АУБ35-1Вт поворачивает влево под уголом 44˚56’ и идет до опоры №152 АУБ35-1Вт. Протяженность данного участка линии составляет 78м.

От опоры №152 АУБ35-1Вт трасса поворачивает левее под углом 42˚18’ на северо-восток до опоры №67 УСБХ110-11-5 пересекая на своем пути существующие ВЛ-10кВ, нефтепровод. Пересечение этих инженерных сооружений осуществляется металлическими повышенными опорами ПБ35-1ВП и промежуточными опорами ПБ35-3В . Протяженность составляет 9096м.

От опоры №67 УСБХ110-11-5 трасса поворачивает левее под углом 53˚36’ на северо-запад до опоры №66 УСБХ110-11-5. Протяженность составляет 58м.

От опоры №66 УСБХ110-11-5 трасса поворачивает влево под углом 53˚30’ на северо-запад до опоры №3 АУБ35-1Вт, пересекая на своем пути существующие ВЛ-110кВ. Пересечение этих инженерных сооружений осуществляется металлическими повышенными анкерными УСБХ110-11-5 №66-65. Протяженность составляет 15297м.

От опоры №3 АУБ355-1Вт трасса поворачивает влево под углом 14˚19’ на юго-запад до анкерной опоры АУБ35-1Вт №1. Протяженность составляет 134м.

Тип промежуточных опор в данном проекте ПБ35-3Вт.

Общая протяженность трассы одноцепной ВЛ-110кВ составляет – 16,57км.

План-схемы трассы ВЛ 35кВ являются строительными генеральными планами объекта. Источники поставок строительных конструкций и оборудования принимаются следующие:

Металлические и ж/б опоры, фундаменты, провод – заводы Республики Казахстан;

Песок, щебень и гравий – из местных районных карьеров.

Строительство ВЛ 35кВ не имеет объектов со сложной и неосвоенной технологией производства и не требует специальной техники и приспособлений.

Расстояние перевозки тяжелых грузов, длинномерных и остальных грузов до реконструируемых ПС 35/10кВ от железнодорожного тупика станции Актобе составляет 80 км и 130 км соответственно (дороги асфальтированные)

По трассе, после проведения подготовительных работ, ко всем опорам обеспечивается подъезд строительных машин и механизмов.

Основные технические показатели ВЛ-35кВ

Наименование	Единица измерения	Количество	Примечание
1.Протяженность ВЛ-35кВ	км.	16,57	-
2.Ж/б опор	шт.	160	-

3.Металлических опор	шт.	4	-
4.Монтаж провода АС95/16	км/тн	51,2/19,71	-
5.Монтаж троса ТК8.1	км/тн	4,99/1,447	-

НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.

К проектируемой линии присоединяются электроприемники 3 категории. Для обеспечения нормируемой надежности электроснабжения потребителей предусмотрено:

- применение проводов с несущим элементом из стали с токопроводящими жилами из алюминиевого сплава;
- закрепление промежуточных опор в грунте производится с помощью установки одного ригеля марки АР-7.

ГРОЗОЗАЩИТА И ЗАЗЕМЛЕНИЕ.

Защита изоляции линий от грозовых перенапряжений осуществляется заземлением всех опор.

По всей длине ВЛ применены грозозащитные тросы.

На реконструируемых ПС 35/10кВ защита от прямых попаданий молний осуществляется существующим молниеотводом.

На линиях ВЛ 35кВ все опоры подлежат заземлению. Величина сопротивления заземляющих устройств, приняты в соответствии с ПУЭ РК. Заземляющие устройства опор выбраны в зависимости от удельного сопротивления грунтов.

Заземляющие устройства выполняются из круглой стали диаметром 12мм для вертикальных заземлителей.

Схемы заземлений, а также ведомость заземляющих устройств даны в Альбоме 15.ЭС. Электроснабжение ВЛ-35кВ, Лист 31.

Сопротивление заземляющего устройства, приведенного в проекте, равно 5 Ом, что соответствует грунтам с удельным сопротивлением растеканию тока (р), равном 100-180 Ом*м.

ПЕРЕСЕЧЕНИЯ И СБЛИЖЕНИЯ ВЛ С ИНЖЕНЕРНЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ

Проектируемая ВЛ 35кВ имеет 9 пересечений с инженерными сооружениями и естественными препятствиями, а именно пересекает:

- существующую ВЛ-10кВ – 9шт;
- существующую ВЛ-110кВ – 3шт;
- существующую ВЛ-35кВ – 1шт.
- существующий нефтепровод – 1шт;
- существующую ж/д необщего пользования – 1шт;
- существующую ж/д - 2шт;
- автодорогу II категори – 1шт;

Данные по количеству пересечений и переустройств пересекаемых инженерных сооружений приведены в Альбоме 15.ЭС. Электроснабжение.ВЛ-35кВ на Листах 6-14.

4.2 СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

4.2.1 ПРОВОДА И ТРОС. РАСЧЕТНЫЕ ПРОЛЕТЫ.

Провода на проектируемой ВЛ приняты согласно РДС 4.04-185-2003 «Нормы технологического проектирования электрических сельских сетей Республики Казахстан» раздел 7.2.1и СН РК 3.02-19-2001 «Строительство электросетевых объектов в сейсмических районах» раздел 11.2 марки АС95/16 по ГОСТ 839-80.

В качестве грозозащитного троса принят стальной канат марки ТК-8.1 по ГОСТ 3063-80.

Грозозащитный трос подвешивается на подходе к ПС 35/10кВ «Бестамак» и ПС 35/10кВ «Шибаевка».

Допустимые напряжения, при наибольшей внешней нагрузке и минимальной температуре принято в проводе 12 даН/мм² , в тросе 35 даН/мм² , при среднегодовой температуре соответственно 8,7 даН/мм² и 21,6 даН/мм² .

Монтажные таблицы стрел провиса проводов и троса на ВЛ рассчитаны на ЭВМ с учетом остаточной деформаций провода и приведены в Альбоме 15.ЭС «Электроснабжение» пр.2.

Исходя из расчетных климатических условий и типов опор, расчетные пролеты составляют:

Тип промежуточной опоры	Расчетная скорость ветра, м/с	Расчетный пролет, м.
ПБ35-3.1Т	32	160
ПСБ110-1	32	160

4.2.2 КОНСТРУКЦИЯ ОПОР И ФУНДАМЕНТЫ.

С учетом района климатических условий и результатов экономического сравнения вариантов на ВЛ приняты следующие типы опор:

промежуточные – ПБ35-3В по типовому проекту 3.407.1-163.1-02
- ПБ35-3Вт по типовому проекту 3.407.1-163.1-02
- ПБ35-1ВП по типовому проекту 3.407.1-163.1-03

сложные – УСБХ110-11-5 по типовому проекту 9495тм-т1-11
- АУБ35-1В по типовому проекту 3.407.1-163.1-07
- АУБ35-1Вт по типовому проекту 3.407.1-163.1-07
- У35-1т+5 по типовому проекту 3078тм-т8-103а

Количество опор по типам указано в сводной ведомости опор и представлены в Альбоме 15.ЭС .Электроснабжение. Лист 24 «Ведомость и сводная ведомость опор и фундаментов».

Закрепление железобетонных опор в грунте выполнено в соответствии с типовым проектом 407-03-282 «Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных стоек опор ВЛ 35-500кВ». Расчет закреплении в грунтах промежуточных железобетонных опор и выбор анкерных плит для крепления оттяжек произведены на ЭВМ

Металлические конструкции железобетонных опор приняты сварными.

Тип, марку и пояснения по железобетонным и металлическим конструкциям ПС см. разделы АС.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ. ВЫБОР МОЩНОСТИ ТРАНСФОРМАТОРА ПС35/10кВ «САЗДЫ».

Для электроснабжения инженерных коммуникаций в микрорайоне «Сазды-3» намечается строительство реконструкция ПС 35/10кВ «Сазды».

ПС 35/10 кВ «Сазды» является потребителем 3 категории по надежности электроснабжения.

Электроснабжение ПС 35/10кВ осуществляется от проектироемой линейной ячейки 35кВ сущействующей ПС 35/10 кВ «Шибаевка».

Присоединение ПС выполняется по схеме:

- ПС 35/10 кВ «Сазды» - 35-5Н.

Выбор трансформатора и схемы присоединения ПС 35/10 кВ

Наименование подстанции	Расчетная нагрузка ПС МВт	Расчетная нагрузка ПС, МВ·А	Количество и мощность выбранных трансформаторов,	Схема присоединения подстанции

			Шт./ МВ·А	
ПС 35/10 «Сазды»	3,9	4,875	1х6,3	35-5Н

В нормальном режиме коэффициент загрузки трансформаторов составит 0,8.

Результаты расчетов токов КЗ приведены в разделе ЭП 2, ЭП5, ЭП9 проекта «Вторичные соединения и РЗиА».

Ток трехфазного короткого замыкания на шинах 35кВ , согласно расчета, равен 1276кА, на шинах 10 кВ– 2,979 кА.

Принятое оборудование выбрано по номинальным параметрам (току, напряжению и отключающей способности) и проверено на термическую и динамическую устойчивость.

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Подстанция 35/10кВ «Сазды» в соответствии с заданием запроектированы без обслуживающего персонала. Реконструируемая подстанция будет находиться в оперативном управлении диспетчера Актюбинских ЭС и входить в общую систему ВЛ 35 кВ «ЭНЕРГОСИСТЕМА».

КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Качество электроэнергии

Нормируемое отклонение напряжения у технологических потребителей ПС 35/10кВ «Сазды» в пределах ± 5 % от $U_{ном}$ (требование ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения») обеспечивается проектными решениями путем применения на понижающей подстанции 35/10 кВ — трансформаторов с автоматическим регулированием напряжения под нагрузкой. На шинах 10кВ этих подстанций поддерживается стабилизированное напряжение на уровне + 5 % от $U_{ном}$. Это позволяет обеспечить оптимальный режим работы распределительной сети и выдержать нормированный уровень напряжения у потребителей, требуемый ГОСТ (то есть ± 5 % от $U_{ном}$).

Энергосбережение

При выполнении настоящего 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, ТУ или паспортных данных по оборудованию.

В проекте применено современное электротехническое оборудование, выпускаемое заводами в соответствии с действующими ГОСТ и ТУ, в том числе применены силовые трансформаторы со сниженными потерями в стали и с автоматическим регулированием напряжения под нагрузкой.

В зданиях ОПУ применено автоматическое включение (и отключение) отопления помещений и их вентиляции по температуре.

Обеспечена приоритетность безопасности и здоровья человека и окружающей среды при транспортировке электроэнергии (глава 1.5 и раздел «Охрана окружающей среды» проекта).

Организованы учет и контроль за расходованием потребляемой электроэнергии, его точность и достоверность.

В проекте применены современные электронные счетчики электроэнергии с классом точности 0,5.

Таким образом, применение в настоящем проекте современного оборудования на ПС позволят снизить расход электроэнергии на собственные нужды на подстанциях.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Запроектированная ПС 35/10 кВ относятся к III группе по выполнению противопожарных мероприятий (Таблица 1 «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ).

Противопожарные мероприятия определяются ПУЭ РК и инструкцией по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий (РД 34.49.101-87).

Для таких подстанций противопожарный водопровод и водоем не предусматриваются.

На подстанциях предусмотрены следующие мероприятия по обеспечению пожарной безопасности:

— главная схема электрических соединений, схемы собственных нужд и оперативного тока, управление оборудованием и компоновка оборудования выполнены таким образом, что при возникновении пожара в кабельном хозяйстве или вне его исключается одновременная потеря резервирующих присоединений;

— трассы кабельных лотков на открытой части подстанции предусматриваются таким образом, чтобы исключить прокладку в одном канале присоединений разных напряжений и тем самым избежать, в случае возникновения пожара в отдельной кабельной магистрали отключения присоединений различных функциональных групп потребителей;

— для прохода кабелей через строительные конструкции в последних предусмотрены отрезки стальных или асбоцементных труб. После прокладки кабелей все отверстия должны быть заделаны огнезащитным составом с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости строительных конструкций, но не менее 0,75 часа. В качестве огнезащитного состава может быть использован цементно-песчаный раствор (марка цемента не выше 200 и соотношение цемента и песка 1:10).

— применены элегазовые выключатели 35 кВ и вакуумные выключатели 10 кВ;

— применены силовые и контрольные кабели с изоляцией и оболочкой не поддерживающей горение.

Все эти мероприятия повышают пожарную безопасность запроектированных подстанции.

В случае необходимости будут использоваться местные средства пожаротушения.

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Разработка данных мероприятия в состав проекта согласно задания на проектирование не входят.

ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

ПС 35/10кВ «Бестамак», ПС 35/10кВ «Шибаевка», ПС 35/10кВ «Сазды».

Настоящий рабочий проект выполнен в соответствии с требованиями строительных норм и правил, противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования зданий и сооружений, что обеспечивает безопасное обслуживание электрических установок подстанции..

В соответствии с указанными требованиями для обеспечения нормальных и безопасных условий труда на подстанциях проектом предусматриваются:

— компоновка ОРУ 35 кВ, обеспечивающая возможность применения при ремонтах и эксплуатационном обслуживании инвентарных устройств малой механизации;

— применение современных высоковольтного оборудования и цифровых устройств РЗА соответствующих требованиям норм безопасности;

— электромагнитная блокировка разъединителей ОРУ 35 кВ для исключения ошибочных действий персонала при производстве оперативных переключений;

— выполнение освещения и обогрева помещения ОПУ.

Все это позволяет улучшить условия труда эксплуатационного персонала при обслуживании подстанций и исключить возможность ошибочных действий персонала при производстве оперативных переключений.

Погрузочно-разгрузочные работы на строительной площадке должны производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.009-79 и «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Грузоподъемные машины, грузозахватные устройства, средства контейнеризации и пакетирования, применяемые при выполнении погрузо-разгрузочных работ, должны удовлетворять требованиям государственных стандартов и техническим условиям на них.

При транспортировании строительных грузов необходимо соблюдать «Правила дорожного движения» и «Правила техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

Территория строительной площадки в темное время суток освещается прожекторами, установленными на временных опорах. Временные сооружения, а также подсобные помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с типовыми правилами пожарной безопасности на весь период строительства.

ПС 35/10КВ «БЕСТАМАК»
ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.

В соответствии с заданием на проектирование и тенхическими условиями на существующей реконструируемой подстанции предусматривается:

- на ОРУ35кВ реконструкция, для организации второго ввода на портал СШ-35кВ ПС-35/10кВ «Сазды»;
- установка выключателя с разъединителями на секции шин 35кВ ОРУ-35кВ «Бестамак» со шкафом защиты линии 35кВ;
- установка металлических ограждений с расширением территории подстанции;
- установка шкафа переменного тока – 0,4/0,22кВ.

Главная схема электрических соединений ПС приведена на чертеже 143-2022-ЭП1, лист 5.

В ОРУ 35 кВ устанавливается элегазовый выключатель типа ВГБЭП-35-12,5/630УХЛ1 с приводом ПЭМ-3, со встроенными трансформаторами тока.

Металлические конструкции КТПБ(М), с установленным на них оборудованием, удовлетворяют требованиям района строительства ПС по сейсмичности.

Оборудование КТПБ (К) по своим техническим параметрам удовлетворяет последним нормам МЭК и ГОСТ.

Простота и компактность конструкций блоков КТПБ(К) со смонтированными вспомогательными цепями и наличие укрупненных узлов, готовых к монтажу, позволяют сделать коротким срок монтажа.

Компоновочные и конструктивные решения представлены на чертежах 143-2022-ЭП1, Листы 6-13.

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

Питание потребителей собственных нужд ПС и цепей оперативного тока в нормальном режиме осуществляются от существующего трансформатора собственных нужд напряжением 10/0,4кВ.

Оперативный ток на ПС – переменный 380В, от существующей ячейки ТСН 10/0,4кВ

Защита оборудования ПС от грозовых волн перенапряжения, набегающих с линий, выполняется с помощью существующих ограничителей перенапряжения, присоединенных к выводам силовых трансформаторов со стороны 35 и 10 кВ.

Защита оборудования ПС от прямых ударов молнии осуществляется от существующего молниеотвода.

Все оборудование ПС присоединяется к существующему заземляющему устройству, рассчитанному по допустимому сопротивлению растекания.

В соответствии с ПУЭ, п.1.7.57 Нормируемое сопротивление заземляющего устройства ПС, в любое время года, не должно превышать 10 Ом.

Все металлоконструкции опор присоединить к заземляющему устройству ПС.

Заземляющее устройство ПС представлено на чертеже 143-2022-ЭП1, л.14.

Наружное освещение ПС осуществляется от существующей осветительной установки.

Дополнительная освещенность осуществляется с помощью переносных электрических ламп.

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

Обогрев модульного здания, привода выключателя 35 кВ, клеммных шкафов и шкафов зажимов предусмотрено заводом изготовителем АО «КТЗ» на напряжении 380/220В переменного тока с применением автоматики обогрева.

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

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА НА ПС 35/10КВ «БЕСТАМАК».

В проекте разработаны принципиальные электрические схемы защиты, управления, автоматики, сигнализации и блокировки присоединений ОРУ-35кВ. Для реализации релейной защиты и автоматики предусмотрена установка шкафа релейной защиты и автоматики трансформатора наружного исполнения **РШ-15МЛ-35-11-БО-0-54УХЛ1**, который включает в себя:

- Комплект защит и АУВ В-35 (А1).

Комплект защит и АУВ В-35 (А1) выполнен на базе микропроцессорного устройства РС83-АВ2, производства компании «РЗА СИСТЕМЗ».

Данное устройство может обеспечивать:

- 4-х ступенчатая трехфазная направленная максимально-токовая защита (МТЗ) с независимой или зависимой выдержкой времени и возможностью блокировки от броска намагничивающего тока (БНТ) по второй гармонике контролируемого тока;
- 2-х ступенчатая направленная защита от замыканий на землю (ЗНЗ) по измеренному току нулевой последовательности с исполнениями по току срабатывания (0,004-1) А или (1-120) А;
- 2-х ступенчатая защита от несимметричной нагрузки или обрыва фаз по току обратной последовательности (ОБР);
- ЗМН - 2-х ступенчатая защита минимального напряжения, с блокировкой при АВР (блокировка ЗМН при КЗ на шинах и при ручном отключении для ее использования в качестве пускового органа АВР), с блокировкой от ЗОЦН;
- Двукратное автоматическое повторное включение (АПВ);
- АЧР/ЧАПВ - автоматическая частотная разгрузка/частотное АПВ (по дискретному входу от внешнего реле частоты);

- Ускорение МТЗ при включении выключателя;

- Местное, с передней панели устройства, или дистанционное управление выключателем (включение, отключение), в том числе по интерфейсу связи RS-485, с контролем неисправности цепей включения- отключения (НЦЭВО);

- Внешняя блокировка защиты ввода и СВ от устройств РЗА отходящих линий (логическая защита шин - ЛЗШ);

- Резервирование отказа выключателя (УРОВ);

- Измерение токов фаз, фазных (линейных) напряжений, тока и напряжения нулевой последовательности;

- ЗОЦН - защита от обрыва цепей напряжения, в том числе и с внешним пуском по дискретному входу (для организации полного контроля цепей напряжения, в частности с использованием информации от второго ТН или ТСН);

- Наличие двух групп уставок, переключаемых из меню, по дискретному входу, по сети или по направлению мощности;

- ОМП - определение расстояния до места повреждения;

- Регистрация параметров срабатывания защит в журнале аварий (ЖА) на 100 событий;

- Регистрация изменений уставок и настроек в журнале событий (ЖС) на 200 событий;

- Цифровое осцилограффирование параметров аварийных событий.

Шкаф РШ-15МЛ-35-11-БО-0-54УХЛ1 выполнен с учетом наличия на ПС переменного оперативного тока, встроенное оборудование релейной защиты позволяет обеспечивать дешунтирование элктромагнитов отключения высоковольтных выключателей при срабатывании защит с питанием только от вторичных цепей трансформаторов тока.

В составе настоящего проекта выполнены расчеты токов короткого замыкания и расчеты защиты элементов подстанции.

Все контрольные кабели предусматриваются с медными жилами и наружной оболочкой, не поддерживащей горение (КВВГнг). Контрольные кабели к шкафам с цифровыми приборами защиты и автоматики – с общим экраном, поверх скрученных жил типа КВВГЭнг.

ПС 35/10КВ «ШИБАЕВКА»
ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.

В соответствии с заданием на проектирование и тенхическими условиями на существующей реконструируемой подстанции предусматривается в ОРУ-35 кВ:

- передача электроэнергии от ПС 35/10 кВ "Бестамак" по проектируемой ВЛ-35 кВ посредством захода-выхода на существующую РП-10 кВ "Шибаевка" с последующей передачей 35 кВ на шины 35 кВ существующей ПС 35/10 кВ "Сазды"
- установка линейного портала 35 кВ в сторону проектируемой ВЛ-35 кВ "Бестамак";
- установка блока выключателя 35 кВ с разъединителями 35 кВ;
- установка блока линейного разъединителя 35 кВ;
- установка шкафа защиты линии 35 кВ наружного исполнения.

Защита оборудования ПС от прямых ударов молнии осуществляется от существующего молниеотвода.

Все оборудование ПС присоединяется к существующему заземляющему устройству, рассчитанному по допустимому сопротивлению растекания.

В соответствии с ПУЭ, п.1.7.57 Нормируемое сопротивление заземляющего устройства ПС, в любое время года, не должно превышать 10 Ом.

Все металлоконструкции опор присоединить к заземляющему устройству ПС.

Заземляющее устройство ПС представлено на чертеже 143-2022-ЭП8, л.14.

Наружное освещение ПС осуществляется от существующей осветительной установки.

Дополнительная освещенность осуществляется с помощью переносных электрических ламп.

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

Обогрев привода выключателя 35 кВ, клеммных шкафов и шкафов зажимов предусмотрено заводом изготовителем АО «КТЗ» на напряжении 380/220В переменного тока с применением автоматики обогрева.

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

Все работы выполнены с учетом требований ПУЭ, СНиП, а также согласно норм Республики Казахстан.

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА НА ПС 35/10КВ «ШИБАЕВКА».

В части РЗиА проектом предусматриваются нижеследующее ***Шкаф РШ-15МЛ-35-11-БО-0-54УХЛ1***включает в себя:

- Комплект защит и ***АУВ В-35 (А1)***

Комплект защит и ***АУВ В-35 (А1)*** выполнен на базе микропроцессорного устройства РС83-АВ2, производства компании «РЗА СИСТЕМЗ».

Данное устройство может обеспечивать:

- *4-х ступенчатая трехфазная направленная максимально-токовая защита (МТЗ)* с независимой или зависимой выдержкой времени и возможностью блокировки от броска намагничивающего тока (БНТ) по второй гармонике контролируемого тока;
- *2-х ступенчатая направленная защита от замыканий на землю (ЗНЗ)* по измеренному току нулевой последовательности с исполнениями по току срабатывания (0,004-1) А или (1-120) А;
- *2-х ступенчатая защита от несимметричной нагрузки или обрыва фаз* по току обратной последовательности (ОБР);
- *ЗМН - 2-х ступенчатая защита минимального напряжения*, с блокировкой при АВР (блокировка ЗМН при КЗ на шинах и при ручном отключении для ее использования в качестве пускового органа АВР), с блокировкой от ЗОЦН;
- *Двукратное автоматическое повторное включение (АПВ)*;
- *АЧР/ЧАПВ - автоматическая частотная разгрузка/частотное АПВ* (по дискретному входу от внешнего реле частоты);
- *Ускорение МТЗ при включении выключателя;*
- *Местное, с передней панели устройства*, или дистанционное управление выключателем (включение, отключение), в том числе по интерфейсу связи RS-485, с контролем неисправности цепей включения- отключения (НЦЭВО);
- *Внешняя блокировка защиты ввода и СВ* от устройств РЗА отходящих линий (логическая защита шин - ЛЗШ);
- *Резервирование отказа выключателя (УРОВ)*;
- *Измерение токов фаз*, фазных (линейных) напряжений, тока и напряжения нулевой последовательности;
- *ЗОЦН* - защита от обрыва цепей напряжения, в том числе и с внешним пуском по дискретному входу (для организации полного контроля цепей напряжения, в частности с использованием информации от второго ТН или ТСН);
- *Наличие двух групп уставок*, переключаемых из меню, по дискретному входу, по сети или по направлению мощности;
- *ОМП* - определение расстояния до места повреждения;
- *Регистрация параметров срабатывания* защит в журнале аварий (ЖА) на 100 событий;
- *Регистрация изменений уставок* и настроек в журнале событий (ЖС) на 200 событий;

- *Цифровое осцилограффирование* параметров аварийных событий.

Шкаф ***РШ-15МЛ-35-11-БО-0-54УХЛ1*** выполнен с учетом наличия на ПС переменного оперативного тока, встроенное оборудование релейной защиты позволяет обеспечивать дешунтирование элктромагнитов отключения высоковольтных выключателей при срабатывании защит с питанием только от вторичных цепей трансформаторов тока.

В составе настоящего проекта выполнены расчеты токов короткого замыкания и расчеты защиты элементов подстанции.

ПС 35/10КВ «САЗДЫ»
ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.

В соответствии с заданием на проектирование и тенхическими условиями на существующей реконструируемой подстанции предусматривается **в ОРУ-35 кВ:**

- установка шинных порталов 35кВ, с продлением действующих шин 35кВ до новых порталов;
- установка блока секционного выключателя 35кВ с разъединителями 35кВ;
- установка блока трансформатора напряжения 35кВ с предохранителями;
- установка ввода 35кВ силового трансформатора Т2 с элагазовым выключателем 35кВ, с разъединителем 35кВ, с ОПН-35кВ;
- установка силового трансформатора Т2 ТМН-6300/35/10кВ.

В КРУН-10 кВ:

<u>I-секция шин:</u>

- установка одной линейной ячейки - 1 шт.

<u>II-секция шин:</u>

- установка ячейки секционного выключателя - 1 шт.;
- установка секционного разъединителя - 1 шт.;
- установка вводной ячейки 10 кВ - 1 шт.;
- установка линейной ячейки 10 кВ - 1 шт.
- установка ячейки ТН-10 кВ - 1 ш.;
- установка ячейки ТСН-10/0,4 кВ с силовым трансформатором - 1 шт.;

Ячейки предусмотрены с вакуумным выключателем, с комплектами ОПН, с устройствами механической блокировки, набором УРЗА на переменном оперативном токе и монтажом шинного моста.

Общеподстанционный пункт управления (ОПУ) в блочно-модульном здании (БМЗ):

- установка проектируемого блочно-модульного здания ОПУ для размещения шкафов РЗА, собственных нужд-0,4/0,22 кВ.

ОПУ предназначен для размещения аппаратуры управления защиты, автоматики и сигнализации на электрических подстанциях и поставляется в комплекте оборудования подстанции. Здание должно быть выполнено с учетом освещения, отопления, вентиляции, кондиционирования, охранно и пожарной безопасности. Освещение ОПУ выполнено светильниками. Напряжение сети рабочего освещения 220 В. Для питания сетей освещения, отопления и вентиляции в ОПУ предусмотрен шкаф типа ШСН-0,4 кВ. Отопление осуществляется электрообогревателями, мощностью 1 кВт каждый, которые обеспечивают в зимний период температуру выше плюс 18º. Управление отоплением – ручное и автоматическое. При работе в автоматическом режиме отопление включается от датчика температуры воздуха в ОПУ. ОПУ оборудован вытяжной принудительной вентиляцией. Эксплуатация встроенного в ОПУ оборудования производится в соответствии с требованиями технического описания и инструкции по эксплуатации на соответствующую аппаратуру.

Главная схема электрических соединений ПС приведена на чертеже 143-2022-ЭП4, лист 4.

Оборудование КТПБ (К) по своим техническим параметрам удовлетворяет последним нормам МЭК и ГОСТ.

Простота и компактность конструкций блоков КТПБ(К) со смонтированными вспомогательными цепями и наличие укрупненных узлов, готовых к монтажу, позволяют сделать коротким срок монтажа.

Компоновочные и конструктивные решения представлены на чертежах 143-2022-ЭП4, Листы 5-11.

Напряжение потребителей собственных нужд ПС – 380/220В, постоянного тока.

Питание потребителей собственных нужд ПС и цепей оперативного тока в нормальном режиме осуществляются от трансформатора собственных нужд напряжением 10/0,4 кВ, мощностью по 40 кВ·А . Щит СН состоит из шкаф ввода, шкафа распределения. Схема СН переменного тока 380/220 В приведена на чертеже 143-2022-ЭП5, Лист 13.

Оперативный ток на ПС – постоянный 220 В, от аппарата управления оперативным током типа ШУОТ-2405 с ВЗУ.

Распределение нагрузок постоянного тока 220В выполнено от встроенного в ШУОТ -2405 распределительного шкафа.

Защита оборудования ПС от грозовых волн перенапряжения, набегающих с линий, выполняется с помощью существующих ограничителей перенапряжения, присоединенных к выводам силовых трансформаторов со стороны 35 и 10 кВ.

Защита оборудования ПС от прямых ударов молнии осуществляется от существующего отдельностоящего молниеотвода.

Проектируемой оборудование ПС присоединяется к существующему заземляющему устройству, рассчитанному по допустимому сопротивлению растекания.

В соответствии с ПУЭ, п.1.7.57 Нормируемое сопротивление заземляющего устройства ПС, в любое время года, не должно превышать 10 Ом.

Проектируемое оборудование присоединяется к существующему контуру заземления проводником присоединения заземления из полосовой стали 30х4.

Заземляющее устройство ПС представлено на чертеже 143-2022-ЭП4, л.12.

Для наружного освещения ПС предусматривается осветительная установка типа ОУ-2, устанавливаемая на блоке, на которой размещены 2 светильника мощностью 250Вт на высоте около 7м. Конструкция осветительной установки обеспечивает обслуживание светильников с земли.

Дополнительная освещенность осуществляется с помощью переносных электрических ламп.

Внутреннее освещение ОПУ, шкафов зажимов в ОРУ 35 кВ осуществляется на напряжении 220 В переменного тока.

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

Обогрев модульного здания, привода выключателя 35 кВ, клеммных шкафов и шкафов зажимов предусмотрено заводом изготовителем АО «КТЗ» на напряжении 380/220 В переменного тока с применением автоматики обогрева.

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

Все работы выполнены с учетом требований ПУЭ, СНиП, а также согласно норм Республики Казахстан.

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА НА ПС 35/10КВ «САЗДЫ».

В проекте разработаны принципиальные электрические схемы защиты, управления, автоматики, сигнализации и блокировки трансформатора Т2, а так же присоединений ОРУ-35кВ. Для реализации релейной защиты и автоматики силового трансформатора, а также мнемосхемы подстанции в помещении ОПУ

предусмотрена установка шкафа релейной защиты и автоматики трансформатора типа ШЗА-УДТ-35кВ обеспечивающего выполнение следующих функций: защиты двухобмоточного силового трансформатора (основной и резервной); управления выключателем 35кВ с двумя электромагнитами отключения и одним электромагнитом включения; управления и защиты трансформаторного ввода 35кВ; регулирования напряжения под нагрузкой; сигнализации. В качестве терминала микропроцессорной защиты используеься терминал РС83-ДТ2, РС83-АВ2.

Микропроцессорное устройство РС83-ДТ2 выполняет функции дифференциальной токовой защиты, МТЗ по току стороны низшего (НН) и высшего (ВН) напряжения трансформатора, направленной токовой защиты по току нулевой последовательности, автоматики, управления и телемеханники.

Устройство предназначено для применения на новых и реконструируемых подстанциях распределительных сетей и промышленных предприятий, а также для замены старых устройств РЗА и телемеханики.

РС83-АВ2-многофункциональное цифровое устройство, собранное на современной элементной базе, предназначено для использования в схемах релейной защиты и противоаварийной автоматики линий.

В устройстве реализованы следующие функции:

- 4-х ступенчатая трехфазная направленная максимально-токовая защита (МТЗ) с независимой или зависимой выдержкой времени и возможностью блокировки от броска намагничивающего тока (БНТ);

- 2-х ступенчатая направленная защита от замыканий на землю (ЗНЗ) по измеренному току нулевой последовательности с исполнениями по току срабатывания;

- ОБР -2-х ступенчатая защита от несимметричной нагрузки или обрыва фаз по току обратной последовательности;

- ЗМН – 2-х ступенчатая защита минимального напряжения, с блокировкой при АВР.

Питание устройства осуществляется по цепям напряжения от источника постоянного тока.

Для реализации релейной защиты и автоматики секционного выключателя 35кв применен шкаф защиты ЩЗА-УСВ-35кВ, протзводства РЗА-Системз-KZ. В качестве терминала микропроцессорной защиты используеься терминал РС83-АВ2.

Конструктивно шкаф управления оперативным током включает в себя:

- шкаф подзарядного устройства полупроводникового (ПЗУ), состоящий из двух управляемых тиристорных выпрямителей (ПЗУ1 и ПЗУ2) с двумя микро-

процессорными системами контроля и управления, осуществляющих питание нагрузки выпрямленным стабилизированным напряжением, а также заряд и подзаряд аккумуляторной батареи;

- шкаф аккумуляторный с комплектом аккумуляторных батарей, осуществляющих снижения пульсаций выпрямленного напряжения, компенсацию энергопотребления при пиковых нагрузках, превышающих мощность ПЗУ и в случае перерывов в электроснабжении, обеспечение нагрузки электроэнергией.

ШУОТ имеет два независимых канала питания, без АВР, от двух силовых трансформаторов на входе по схеме параллельного питания от двух независимых источников и с разъединителями на выходе выпрямителя перед объединенными шинами постоянного тока.

Для обеспечения подстанции источником переменного тока предусмотрена установка шкафа собственных нужд.

Для учета электрической энергии на вводе 35кВ, на вводе 10 кВ и отходящих линиях 10кВ используются счетчики электрической энергии типа А1805.

В составе настоящего проекта выполнены расчеты токов короткого замыкания и расчеты защиты элементов подстанции.

ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

В соответствии с «Методическими указаниями по защите вторичных цепей электрических станций от импульсных помех» РД 34.20.116-93 (ЕС России) 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.

А именно:

1) Заземление корпусов измерительных трансформаторов тока и напряжения каждой фазы, коммутационных аппаратов (разъединителей и выключателей), ограничителей перенапряжения и шкафов РЗА в ОРУ 35 кВ выполнено путем присоединения их кратчайшим путем к продольным горизонтальным элементам заземляющего устройства, которые проложены на расстоянии до 1,5 м от фундаментов.

2) 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).

3) Для измерительных целей трансформаторов тока и трансформаторов напряжения применены экранированные кабели.

4) Контрольные кабели цепей управления, измерения и сигнализации разделены между собой, а также с кабелями силовых цепей напряжением 0,4/0,23 кВ.

5) 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 (См. РД 34.20.116-93), 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.

6) 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 таблицей 1.7.1 ПУЭ РК.

АСКУЭ.
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕЧСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.

Настоящий рабочий проект выполнен на основании технического задания на разработку проектно-сметной документации по объекту: **"Строительство сетей электроснабжения жилого массива "Сазды-3" города Актобе"** и на основании выданных Технических Условий ТОО "ЭНЕРГОСИСТЕМА" за №297/410т от 03.10.2022 г.

Проектом предусмотрена организация автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ), предназначенной для организации автоматизированного получения информации о потребляемой электроэнергии. В

основу организации АСКУЭ закладывается использование современных программно-технических средств.

На ПС 35/10 кВ "Сазды" организовывается коммерческий учет на стороне высшего напряжения 35 кВ, 10кВ, а также учет собственных нужд на стороне 0,4 кВ. В проекте приведены электрические принципиальные схемы организации цепей учета электроэнергии, а также передачи и хранения данных.

Приборы и средства учета электроэнергии по стороне 35 кВ трансформатора Т2 устанавливаются в ОПУ в шкафу №3 ТН-35 кВ и по стороне 0,4 кВ в шкафу собственных нужд-0,4 кВ №4. Учет электроэнергии на присоединениях КРУН-10 кВ осуществляется с приборов и средств учета электроэнергии, установленных в ячейках 10 кВ.

В качестве первичных средств учета используются многофункциональные счетчики электрической энергии и мощности Альфа А1805, включенные по следующей схеме:

1. по цепям напряжения - с соответствующих трансформаторов напряжения 35 кВ (TV2G), класс точности 0,5;
2. по токовым цепям - с соответствующих трансформаторов тока класс точности 0,5S.

Учет электроэнергии на присоединениях КРУН-10 кВ осуществляется счетчиками электрической энергии Альфа А1805, установленными непосредственно в самих шкафах КРУН-10 кВ "КРН-IV-10", включенными по следующей схеме:

1. по цепям напряжения - с соответствующих трансформаторов напряжения 10 кВ, класс точности 0,5;
2. по токовым цепям - с соответствующих трансформаторов тока, класс точности 0,5S.

Опрос счетчиков осуществляется устройством сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327 по интерфейсу RS-485. Далее УСПД передает данные показаний счетчиков на GSM-модем Teleofis RX-108-R, а далее на сервер АСКУЭ ТОО "Энергосистема". В ТОО "Энергосистема" дополнительно устанавливается GSM-модем Teleofis RX-108-R, с дальнейшей передачей данных данных на существующий сервер АСКУЭ.

УСПД RTU-327 предназначен для консолидации информации коммерческого учета по ПС, которое обеспечивает автоматический сбор информации от ИИК и сохранение ее в базе данных, контроль достоверности результатов измерений, автоматический сбор и обработку информации о состоянии средств измерений. Модуль GPS в составе УСПД предназначен для синхронизации системно-

го времени с точностью не хуже 1 сек. Подключение УСПД к каналообразующей аппаратуре выполняется по интерфейсу RS-485.

В соответствии со структурной схемой, данные со счетчиков ЭЭ собираются по цифровому интерфейсу RS-485.

Разветвитель интерфейса "ПР-3" предназначен для создания одного ответвления от магистрали интерфейса RS-485.

Цепи переменного тока и напряжения подключаются к счетчикам 10 кВ и 35 кВ через испытательные переходные коробки, установленные в шкафах.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Строительство объекта не имеет сооружений со сложной технологией производства работ и не требует специальной техники и приспособлений.

Монтаж высоковольтного оборудования следует производить строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей.

Все остальные работы должны выполняться по типовым технологическим картам и правилам, разработанным институтом «Оргэнергострой», действующим в энергетическом строительстве, а также в соответствии с техническими условиями и требованиями СН РК 4.04-07-2013 и СП РК 4.04-107-2013 «Электротехнические устройства».

Перечень типовых технологических карт, примененных в проекте, приведен в таблице 1.3.

Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специальными службами, находящимися в штате подрядной строительной организации и оснащенными современными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Контроль ведется визуально и с помощью геодезических и измерительных приборов и инструментов.

Перед установкой фундаментов в отрытые котлованы проверяется нивелиром соответствие действительных отметок проектным.

Установка фундаментов контролируется нивелиром и отвесом.

Вертикальность установки опор ВЛ, стоек порталов ошиновки и опор под оборудование проверяется теодолитом.

Составляются акты на все виды скрытых работ, в соответствии с проектной документацией.

Таблица 1.3

Индекс технологических карт	Наименование сборников и технологических карт
ТК1-0-6.1	Сборник ТК на сооружение ПС 110/10, 110/35/10, 35/10 кВ
СТК1-35-1150Я-А.06	Сборник ТК на погрузку конструкций в автотранспорт
СТК1-35-1150Я-А.07	Сборник ТК на выгрузку конструкций с автотранспорта
СТК1-35-1150Я-А.08	Сборник ТК на выгрузку конструкций с железнодорожного вагона
СТК1-35-1150Я-Д.01	Сборник ТК на устройство кабельных каналов и лотков на подстанциях 35-1150 кВ
К-4-22	Бурение котлованов с навесным оборудованием УБК-900

Методы производства работ определяются строительной организацией при разработке проекта производства работ (ППР) в зависимости от имеющихся в наличии машин и механизмов.

Определение продолжительности строительства

Продолжительность строительства для ВЛ 35 кВ протяжённостью 16,57 км определена согласно СП РК 1.03-102-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий и зданий и сооружений», Часть I, раздел 1 «Электроэнергетика», Таблица Г.1.1.7 стр. 121, пункт 10 «Воздушная линия электропередачи».

Согласно п.3.7 общих положений СН РК, принимается метод экстраполяции исходя из имеющейся в нормах минимальной мощности 20.0 км с продолжительностью строительства 3 месяц.

Уменьшение мощности для ВЛ протяжённостью 16,570 км составит:

((20-16,57)x100)/16,57 = 20,7 %

Уменьшение к норме продолжительности строительства составит:

20,7x0,3=6,2%.

Продолжительность строительства с учётом экстраполяции будет равна: T=(3 (100-6,2)/100=2,814 ≈ 2,8 месяца.

Продолжительность строительства для электрической подстанции с трансформатором мощностью 6,3 МВА определена согласно СП РК 1.03-101-2013 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», Часть 1, раздел 1 «Электроэнергетика», Таблица Г.1.1.6 стр. 107, пункт 8 «Электрические подстанции».

В составе ПС принята напряжением 35/10кВ с одним трансформатором мощностью 6 300кВА с продолжительностью строительства 2 месяца, в т. ч. подготовительный период 0,5 месяца

Продолжительность строительства комплекса устанавливается по наибольшей норме продолжительности строительства. ***Принимается вариант расчета с максимальной продолжительностью строительства 2,8 месяца месяц в т.ч. подготовительный период 1,0 месяц.***

8. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ.

Проектируемые объекты сооружаются для передачи и распределения электроэнергии на напряжение 35кВ.

Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую природную среду (как воздушную, так и водную), а уровень шума и вибрации, которые могут создаваться оборудованием, не превышает допустимых по СНиП П-12-77 величин. В связи с этим проведение воздухо – почво - и водоохранных мероприятий и мероприятий по снижению уровня производственного шума и вибрации настоящим проектом не предусматривается.

Сооружаемые линии электропередачи и трансформаторные подстанции являются экологически чистыми объектами и не выделяют в атмосферу вредные вещества, не загрязняют сточные воды, не выделяют влаги и тепла, не являются источниками вибрации, ультразвука и ионизирующих излучений. Минимальный диаметр проводов ВЛ по условиям образования короны и электромагнитных волн радиочастотного диапазона выбран в соответствии с п. П-5-42 ПУЭ. В соответствии с «Санитарно-эпидемиологическими требованиями по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов» (от 17 января 2012 года № 93) нормативный размер санитарно-защитной зоны (СЭЗ) для проектирования промышленных предприятий ВЛ напряжением до 330кВ граница санитарных разрывов 20м.

Настоящим проектом предусматриваются также мероприятия, направленные

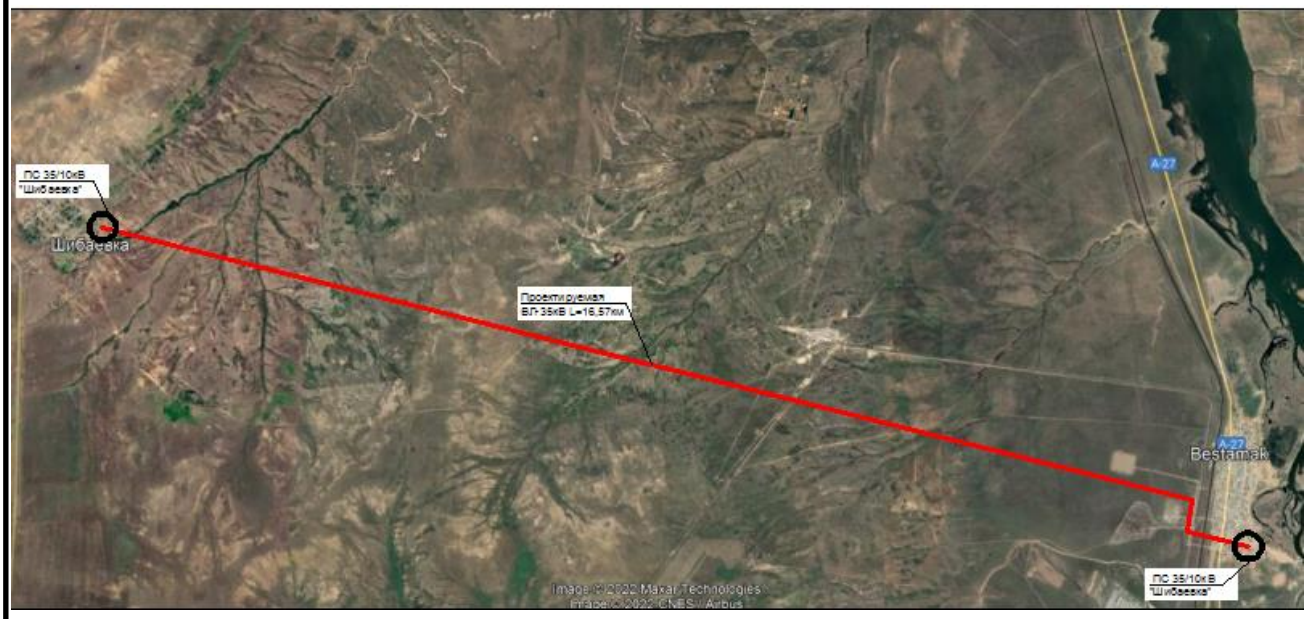
на сохранение плодородного слоя почвы. Плодородный слой почвы в месте бурения и разработки котлованов под опоры должен быть снят до начала производства земляных работ и уложен вблизи с таким расчетом, чтобы не мешать дальнейшему производству работ.

Площади земли, отводимые в постоянное и краткосрочное использование на период строительства ВЛ, определены по «Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,4-1115кВ» СН РК 3.02-12-2003.

Площадка ПС находится вне территорий лесов, заповедников и месторождений полезных ископаемых поэтому в проекте природоохранные мероприятия не предусматриваются.

ПАСПОРТ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА
Форма Ф-2 (СН РК 1.02-03-2022)

Заказчик – ***Разработчик – ТОО «Redline Pro»*** ***Источник финансирования –*** ***Место расположения –*** *Территория прождения проектируемой ВЛ-35кВ находится между ПС 35кВ «Бестамак» и ПС 35кВ «Шибаевка». Существующая ПС 35/10кВ «Шаульдер» расположена в населенном пункте "Сазда-3" город Актюбе.*	***Наименование проекта (рабочего проекта):*** *«Строительство сетей электроснабжения жилого массива "Сазды-3" города Актобе.*	***Исходные данные, в том числе:*** ***задание на проектирование документы о соответствии государственным программам или градостроительным документам:*** ***Задания на проектирование, выданное ГУ «Управления энергетики и ЖКХ Туркестанской области»*** ***Технических условий, выданных ТОО «Энергосистема» за №297/410 от 03.10.2022г.***
Графические материалы основных сооружений: **Расстановка опор, пересечения и переустройства (раздел ЭВ)** **Ситуационный план (схема трассы)**		



Технико-экономические показатели (в соответствующих единицах измерений)	
Материал опор	*Железобетон*
Количество цепей, шт.	*одна*
Марка провода	*АС 95/16*
ПС 35/10кВ «Бестамак»	
Блок выключателя	*Б35-3/К-Б-У1*
Шкаф РЗиА наружной установки с микропроцессорными терминалами	*РШ-15МЛ-35-1-1-Б-0-54УХЛ1*
ПС 35/10кВ «Шибаевка»	
Блок выключателя	*ВГБЭП-35-12,5/630-УХЛ1*
Блок разъединителя	*Б35-1/К-Б-У1*
Блок опорных изоляторов	*Б35-77/1,0-П400Б-У1*
Шкаф РЗиА наружной установки с микропроцессорными терминалами	*РШ-15МЛ-35-1-1-Б-0-54УХЛ1*
ПС 35/10 кВ «Сазды»	
Блок опорных изоляторов	*Б35-23/К-А-У1*
Блок выключателя	*Б35-9/К-Б-У1*
Блок трансформатора напряжения	*Б35-6/К-Б-У1*
Блок опорных изоляторов 10 кВ на стойке УСО	*Б10-77/К-2000Б-У1*
Опорный изолятор	*ИОС-10-2000*
Шкаф секцинного выключателя	*Б35-12/К-Б-У1*
ОПУ в блочно-модульном здании в составе	*ОПУ в БМЗ*
Шкаф защиты трансфорсатора Т2	*ШЗТ-Т2*
Шкаф секционного выключателя 35	*СВ-35*

кВ	
Шкаф трансформатора напряжения и учета 35кВ	*ТН-35*
Шкаф собственных нужд – 0,4кВ	*ШСН-0,4*
Шкаф оперативного постоянного тока с ВЗУ	*ШУОТ-2405*
Шкаф с аккумуляторными батареями, емкостью батарей 63 А/час	*АКБ-63*
Комплектно-распределительное устройство 10кВ	*КРН-IV-10*
Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный, масляный с естественным охлаждением масла, с регулированием напряжения под нагрузкой	*ТМН-6300/35Б-У1*
Производительность (пропускная способность): **–** Общая площадь выделенной территории: **–** Протяжённость трассы (воздушных линий электроснабжений, общая протяжённость сетей): ~16,570 **км.** Количество подключаемых населённых пунктов (при необходимости): **согласно задания на проектирование и АПЗ**	Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2025 года ____ тыс. тенге в том числе СМР: _____ тыс. тенге Продолжительность строительства: 2,8 месяца
Общая численность работающих: -	

Дополнительные сведения, в том числе:

- о назначении объекта:
- состав проекта (рабочего проекта):

Альбом 1.ПЗ. Пояснительная записка.

Альбом 2.ЭП1. Первичные соединения и конструктивно-монтажные чертежи ПС35/10кВ «Бестамак». Спецификация оборудования.

Альбом 3.ЭП2. Вторичные соединения и РЗиА ПС35/10кВ «Бестамак». Кабельное хозяйство.

Альбом 4.ЭП3. Задание заводу для изготовления линейной ячейки 35кВ на ПС35/10кВ «Бестамак».

Альбом 5.АС1. Архитектурно-строительные решения на ПС35/10кВ «Бестамак».

Альбом 6.ЭП4. Первичные соединения и конструктивно-монтажные чер-

тежи ПС35/10кВ «Сазды». Спецификация оборудования.

Альбом 7.ЭП5. Вторичные соединения и РЗиА ПС35/10кВ «Сазды».

Альбом 8.ЭП6. Кабельное хозяйство ПС 35/10кВ «Сазды».

Альбом 9.ЭП7. Задание заводу для изготовления оборудования на ПС35/10кВ «Сазды».

Альбом 10.АС2. Архитектурно-строительные решения на ПС35/10кВ «Сазды».

Альбом 11.ЭП8. Первичные соединения и конструктивно-монтажные чертежи ПС35/10кВ «Шибаевка». Спецификация оборудования.

Альбом 12.ЭП9. Вторичные соединения и РЗиА ПС35/10кВ «Шибаевка».

Альбом 13.ЭП10. Задание заводу для изготовления оборудования на ПС35/10кВ «Шибаевка».

Альбом 14.АС3. Архитектурно-строительные решения на ПС35/10кВ «Шибаевка».

Альбом 15.ЭС. Электроснабжение ВЛ-35кВ.

- сведения о климатических, инженерно-геологических условиях района и площадки:

Климатический подрайон ***III-В***.

Температура воздуха, °С: абсолютно максимальная ***+42,9***

абсолютно минимальная ***-48.5***

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С ***+29,9***

Температура воздуха наиболее холодных (обеспеченностью 0,92), °С:

суток- ***19,6***

пятидневки- ***15,1***

периода- ***18,2***

Средняя месячная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С ***–13,3***

Средняя месячная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С ***+22.8***

Продолжительность, сутки / Средняя суточная температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха:

≤0 °С - 149/-8,4

≤8 °С-199/6,2

≤10 °С-210/4,2

Средняя годовая температура воздуха, °С ***- 5,1***

Количества осадков за ноябрь-март, мм ***- 131,0***

Количества осадков за апрель-сентябрь, мм ***- 202,0***

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь ***-7,3 м/сек***

Преобладающие направление ветра за декабрь-февраль ***- Ю***

Преобладающие направление ветра за июнь - август ***- СЗ***

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль ***-1,6 м/сек***
Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов согласно СП РК 2.04-01-2017 составляет для суглинков и песков средней крупности ***192 см.***
Максимальная глубина проникания нулевой изотермы составляет ***230 см****.*
Высота снежнего покрова средняя из наибольших декадных на зиму - ***32,7 см,***
максимально из наибольших декадных - ***65,0 см****,*
максимальная суточная за зиму на последний день декады - ***35,0 см,***
продолжительность залегания устойчивого снежного покрова ***134,0 дней.***
Среднее число дней с пыльной бурей - ***8,5 дней****,*
метелью - ***26,0 дня,***
грозой - ***21,0 дней.***
Зона влажности - (сухая).
Район по давлению ветра-III

- перечень основных объектов, входящих в состав технологической системы, их основные характеристики: –
- конструктивные решения и характеристики (показатели) основных зданий и инженерных сетей: –

Должность и Ф.И.О. руководителя _____
(подпись)
М.П.
Должность и Ф.И.О. ответственного за составление паспорта _____

(подпись)
___ дата составления.

Ссылочные документы.

1. Рекомендации по расчету электрических нагрузок в сетях 0,38-110кВ сельскохозяйственного назначения. РУМ, №5 (май) 1996г., М., Сельэнергопроект.
2. Электрическая энергия. Нормы качества электрической энергии у ее приемников, присоединяемых к электрическим сетям общего назначения, ГОСТ 13109-67.
3. Инструкция по выбору изоляции электроустановок. РД 34.51.101-90 М., СПО «Союзтехэнерго», 1990г.
4. Правила устройства электроустановок РК, 2015г.
5. Региональная карта нормативных гололедных и ветровых нагрузок на территории области.
6. СП РК 2.04-01-2017 Строительная климатология. (МСН 2.04-01-98).
7. Правила охраны электрических сетей напряжением выше 1000В.
8. СП РК 4.04.-114-2014 Нормы отвода земель для электрических сетей 0,4-1150кВ.
9. СП РК 1.03-106-2012. Охрана труда и техника безопасности в строительстве.
10. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.
11. СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 08.09.2020 г.).

12. СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 20.12.2020 г.).
13. СН РК 1.03-102-2014, СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II».
14. СН РК 2.01.0-2013 и СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».
15. РДС РК 4.04-191-2002 Методические указания по проектированию городских и поселковых сетей.
16. ВСН 33-82. Инструкция по разработке проектов организации строительства (электроэнергетика).

ПРИЛОЖЕНИЯ