



АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

ГСЛ №000291 от 07.04.1995г.

ГСЛ №000291 от 21.06.2023г.

Лицензия №01284Р от 05.02.2009г.

Заказчик – АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО»

**«Реконструкция ячейки ЛЭП-159
ОРУ-110 кВ ТЭЦ-2 АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО»»**

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ТОМ 2. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

25.1572.03-ОПЗ

г. Алматы, 2025г.



АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

ГСЛ №000291 от 07.04.1995г.

ГСЛ №000291 от 21.06.2023г.

Лицензия №01284Р от 05.02.2009г.

Заказчик – АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО»

**«Реконструкция ячейки ЛЭП-159
ОРУ-110 кВ ТЭЦ-2 АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО»»**

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ТОМ 2. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

25.1572.03- ОПЗ

Зам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Председатель Правления

Главный инженер

Главный инженер проекта



Ж.М. Медетов

М.А. Васильев

С.Т. Кошекбаев

г. Алматы, 2025г.

Проект разработан в соответствии с действующими в Республике Казахстан техническими регламентами, нормами, правилами, инструкциями, стандартами, включая требования взрыво – пожаробезопасности, и обеспечивает безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта  **С.Т. Кошекбаев** " ____ " _____ 2025г.

Данная работа не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"

Номер тома	Обозначение	Наименование
1	25.1572.03-ПРП	Паспорт рабочего проекта
2	25.1572.03-ОПЗ	Общая пояснительная записка
3	25.1572.03-МПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
4	25.1572.03-ПБ	Промышленная безопасность
5	25.1572.03-ГОЧС	Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
6	25.1572.03-АТЗО	Система антитеррористической защищенности
7	25.1572.03-ПОС	Проект организации строительства
8	25.1572.03-ООС	Охрана окружающей среды
9	25.1572.03-ПР	Приложения к рабочему проекту
10	25.1572.03-ИИ	Инженерно-изыскательские работы
10.1	25.1572.03-ИИ.1	Технический отчет об инженерно-геодезических изысканиях
10.2	25.1572.03-ИИ.2	Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях
11	25.1572.03-ЭП	Электротехнические решения
12	25.1572.03-АС	Архитектурно-строительные решения
13	25.1572.03-РЗУ	Релейная защита и управление
13.1	25.1572.03-РЗУ1	Пояснительная записка и расчеты
13.2	25.1572.03-РЗУ2	Вторичные соединения ОРУ-110 кВ. ЛЭП-159
13.3	25.1572.03-РЗУ.33.1	Задание заводу на изготовление шкафа защиты и управления ВЛ-110кВ
13.4	25.1572.03-РЗУ.33.2	Задание заводу на изготовление шкафа зажимов ячейки типа DC-4
13.5	25.1572.03-РЗУ.КХ	Кабельное хозяйство контрольных кабелей
14	25.1572.03-АСУЭ	Автоматизированная система диспетчерского управления АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО».
15	25.1572.03-СМ	Сметная документация
15.1	25.1572.03-СМ1	Сводный сметный расчет, сметные и объектные сметные расчеты
15.2	25.1572.03-СМ2	Локальные сметные расчеты
16	25.1572.03-МО	Мониторинг оборудования. Перечень основного оборудования, материалов и изделий. Прайс-листы на поставку материалов и оборудования

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

25.1572.03-СРП

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Реконструкция ячейки ЛЭП-159
ОРУ-110 кВ ТЭЦ-2
АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО»
Состав рабочего проекта

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1
 АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" г. Алматы 2025 г.		

АННОТАЦИЯ

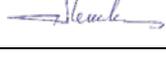
Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих законодательных актов, норм и правил Республики Казахстан по взрывопожарной и экологической безопасности, по охране труда, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов и сооружений при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектной документацией.

Главный инженер проекта



С. Т. Кошекбаев

В разработке технической документации рабочего проекта принимали участие специалисты:

Разделы	Подпись	Ф.И.О
Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности		Буреломов А. М.
Промышленная безопасность		Буреломов А. М.
Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера		Буреломов А. М.
Система антитеррористической защищенности		Буреломов А. М.
Проект организации строительства		Саурбаев Т. Н.
Охрана окружающей среды		Нестерова Ю. В.
Технический отчет об инженерно-геодезических изысканиях по объекту		Цой Э. Д.
Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях по объекту		Цой Э. Д.
Электротехнические решения		Кайырбеков
Архитектурно-строительные решения		Сокурова Т. В.
Релейная защита и автоматика		Какенов Ж. А.
Сметная документация		Лауткина Л. В.
Мониторинг оборудования		Касымов М. А.

Согласовано				
-------------	--	--	--	--

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

25.1572.03-ОПЗ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
		Кошекбаев			08.25
Реконструкция ячейки ЛЭП-159 ОРУ-110 кВ ТЭЦ-2 АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО» Общая пояснительная записка					
Стадия		Лист	Листов		
РП		6	17		
АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» г. Алматы 2025 г.					

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Наименование – Рабочий проект "Реконструкция ячейки ЛЭП-159 ОРУ-110 кВ ТЭЦ-2 АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО»".

Основная цель - замена оборудования ячейки ЛЭП-159 ОРУ-110 кВ ТЭЦ-2 на более надёжное и современное, что благоприятно скажется на выдаче электроэнергии ТЭЦ-2 и безотказному обеспечению электроснабжения потребителя.

Реализация - Инвестиционная программа по ТЭЦ-2, ТЭЦ-3 АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО» на 2025 год. Реконструкция ячейки ЛЭП-159 ОРУ-110 кВ ТЭЦ-2 АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО».

Перечень объектов строительства

Ячейка ЛЭП-159 ОРУ-110 кВ ТЭЦ-2 и ГЩУ ТЭЦ-2.

Место размещения объектов

ТЭЦ-2 расположена по адресу Республика Казахстан, г. Павлодар, ул. Северная промышленная зона, 32/1.

ОРУ-110 кВ ТЭЦ-2 выполнено по схеме «две рабочие системы шин и обходная система шин». На ОРУ-110 кВ установлены масляные выключатели типа МКП-110. Связь ОРУ-110 кВ с ГРУ 10кВ и ОРУ-35 кВ ТЭЦ-2 выполнена двумя трансформаторами связи 110/35/10 кВ мощностью 40 МВА каждый. ОРУ-110кВ имеет 13 ячеек, в том числе 8 ячеек отходящих ВЛ 110кВ.

Уровень ответственности проектируемого объекта

В соответствии с пунктом 9 «Правил определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», уровень ответственности проектируемого объекта является I (повышенный) уровень ответственности, технический сложный.

Стадия разработки проектной документации – рабочий проект.

Заказчик – АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО».

Проектная организация - АО "Институт "КазНИПИЭнергопром", г.Алматы (государственная генеральная лицензия ГСЛ №000291 от 07.04.1995г., выданная Комитетом по делам строительства МИ и Т РК, срок очередного подтверждения статуса 07.04.2011г.)

Номенклатура продукции –производство и поставку тепловой и электрической энергии для нужд городов и промышленных предприятий.

Состав существующего основного оборудования ТЭЦ-2.

Паровые котлы:

5хБКЗ-160-100 фм, реконструированные до 190 т/ч.

Паровые турбины:

1хПР-25-90/10 ст. №1, 1хПТ-25-90/10 ст. №2, 1хПТ-60-90/13 ст. №3.

Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Име.№ подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

25.1572.03-ОПЗ

Лист

6

Согласно отчету по инженерно-геологическим изысканиям, на территории выявлены следующие грунты:

ИГЭ-2 Супесь коричневая, с прослоями песка до 0,5см, пластичная, ниже УГВ текучая. Мощность слоя 1,0(2,8)-4,6(7,6)м.

Нормативные значения грунта:

- Плотность грунта -1,8 г/см³;
- Сила сцепления - 12,0кПа;
- Угол внутреннего трения - 29,0°;
- Модуль деформации - 14,0 МПа;

ИГЭ-3 Глина коричневая, полутвердая, с прослоями песка пылеватого мощностью до 20см, ожелезненная, с мергелем до 2%. Мощность слоя 4,6(7,6)-15,0м.

Нормативные значения грунта:

- Плотность грунта -2,06 г/см³;
- Сила сцепления - 69,0кПа;
- Угол внутреннего трения - 20,0°;
- Модуль деформации - 10,8 МПа;

Подземные воды не проявляют агрессивного воздействия по содержанию сульфатов к бетонам марок W4, W6 и W8 по водонепроницаемости при применении любых видов цемента. По содержанию хлоридов степень агрессивного воздействия подземных вод на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении отсутствует, при периодическом смачивании - слабая. Коррозионная агрессивность подземных вод к свинцовой оболочке кабеля – средней степени, к алюминиевой – высокая.

Грунты по содержанию сульфатов неагрессивны к бетонам марки W4 по водонепроницаемости при использовании обычного портландцемента (ГОСТ 10178). Содержание сульфатов в пересчете на ионы SO₂-4 не превышает 17,2 мг/кг грунта. Грунты по содержанию хлоридов к арматуре железобетонных конструкций неагрессивны. Содержание хлоридов в пересчете на ионы CL- составляет 70 мг/кг грунта. Все бетонные и железобетонные конструкции изготовить на портландцементе с маркой бетона по морозостойкости F150 и водонепроницаемости W8.

5. ПАТЕНТНАЯ ЧИСТОТА И ПАТЕНТОСПОСОБНОСТЬ

Все разделы рабочего проекта выполнены на основе утвержденных типовых решений и не содержат охраноспособных технических решений. В связи с этим проверка на патентную чистоту и патентоспособность не производилась.

Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Име.№ подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

25.1572.03-ОПЗ

Лист

8

6. СТАНЦИЯ РАЗГРУЗКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Строительные конструкции и материалы будут доставляться к месту строительства по ж/д дороге до ж/д станций(тупики), далее материалы и конструкции доставляются автомобильным транспортом до мест складирования (приобъектный склад на территории ОКС).

7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ОРУ-110 кВ

7.1 Основные технические и конструктивные решения

Новое оборудование устанавливается на существующей площадке ОРУ-110 кВ ТЭЦ-2 АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО».

Существующее ОРУ-110 кВ выполнено по схеме «Две рабочие системы шин и обходная система шин». В рамках проекта предполагается:

- замена масляного выключателя 110 кВ на колонковые элегазовые выключатели 1 шт. в ячейке №10С ЛЭП-159;
- замена разъединителей 110 кВ 4 шт. в ячейке №10С ЛЭП-159
- замена ошиновки в ячейке №10С ЛЭП-159.
- в реконструируемой ячейке №10С ЛЭП-159 предусмотрена установка (замену) силовых ящиков АС 1 комплект и ДС 1 комплект.

Объемы реконструкции приведены на чертеже «Схема электрическая главная» (см. раздел 25.1572.03-ЭП, л.2).

7.2 Изоляция, защита от перенапряжений, заземление

В соответствии с ГОСТом 9920-89, и по материалам «Технического отчета по выполнению инженерных изысканий, район расположения ОРУ-110 кВ относится к IV степени загрязнения атмосферы. Удельная эффективная длина пути утечки внешней изоляции оборудования принята не менее 3,1 см/кВ.

Защита от прямых ударов молнии осуществляется существующими молниеотводами.

Защита от перенапряжений, проходящих с ВЛ, осуществляется существующими ограничителями перенапряжений.

Заземление существующее. К заземляющему устройству присоединяется все вновь устанавливаемое оборудование.

Во время производства работ необходимо предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сохранность замкнутого заземляющего контура ОРУ-110 кВ.

7.3 Собственные нужды ОРУ

7.3.1 Собственные нужды переменного тока

В ячейке №10С ЛЭП-159 ОРУ-110 кВ предусматривается установка силового ящика АС. От данного ящика предусматривается питание обогрева приводов

Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Ине. № подл.							
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	25.1572.03-ОПЗ	Лист 9

выключателя и разъединителей, питание обогрева выключателя, питание обогрева шкафов управления выключателя и разъединителей и питание приводов разъединителей.

Питание силового ящика предусматривается выполнить путем врезки в кольцевую схему, с питанием от существующего щита собственных нужд 0,4 кВ.

Для питания силового ящика и электроприемников, подключенных к данному силовому ящику предусматриваются новые силовые кабели.

7.3.2 Собственные нужды постоянного тока

Питание привода выключателя предусматривается от вновь проектируемого ящика зажимов DC.

Питание ящика зажимов предусматривается выполнить путем врезки в кольцевую схему, запитываемая от щита постоянного тока (ЩПТ).

Для питания ящика зажимов и электроприемников, подключенных к данному ящику, предусматриваются новые силовые кабели.

Перечень высоковольтного оборудования, устанавливаемого в объеме реконструкции:

№ п/п	Оборудование	Ед. изм.	Количество, всего
1	Выключатель трехполюсный элегазовый колонковый, 110 кВ, 1600А, 40кА, с приводом, удельная эффективная длина пути утечки внешней изоляции не менее 3,1 см/кВ	комплект	1
2	Разъединитель трехполюсный с одним комплектом заземляющих ножей, номинальное напряжение 110 кВ, номинальный ток 1600 А, комплектно с моторными приводами, удельная эффективная длина пути утечки внешней изоляции не менее 3,1 см/кВ	комплект	3
3	Разъединитель трехполюсный с двумя комплектами заземляющих ножей, номинальное напряжение 110 кВ, номинальный ток 1600 А, комплектно с моторными приводами, удельная эффективная длина пути утечки внешней изоляции не менее 3,1 см/кВ	комплект	1
4	Трансформатор тока, номинальное напряжение 110 кВ, класс точности 0,2/05/10P/10P/10P, удельная эффективная длина пути утечки внешней изоляции не менее 3,1 см/кВ	комплект (3 фазы)	1

8. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Раздел рабочего проекта "Реконструкция ячейки ЛЭП-159 ОРУ-110 кВ ТЭЦ-2 АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО» разработан на основании задания смежных отделов и материалов инженерных изысканий выполненных ТОО «Igi Joba» в июне 2025 г.

Оборудование ОРУ

Оборудование ОРУ устанавливается на армированные монолитные фундаменты из бетона С16/20 (W10, F150) на портландцементе на подготовку из бетона С8/10(W10, F150) на портландцементе. Основанием фундаментов будет служить подушка из песчано-гравийной смеси с уплотнением до $\rho=1,75\text{кН/м}^3$ $K_{упл}=0,95$. Обратную засыпку котлована

Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Ине.№ подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

25.1572.03-ОПЗ

Лист

10

вести непучинистым грунтом, без включения мусора, уплотнение грунта вести через 25÷30 см. Плотность каждого слоя довести до 1,7т/м³. Подземную часть стоек покрыть горячим битумом за 2 раза, толщиной 2,0 мм.

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.

На момент строительства, реконструируемую часть оградить временным деревянным ограждением.

9. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА, АВТОМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ РУ-110кВ

В части релейной защиты и автоматики в рабочем проекте выполнена замена существующей РЗА на аналоги с применением микропроцессорной техники, с сохранением основных функций и отключающих воздействий. Релейная защита предусмотрена в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» и «Руководящих указаний по релейной защите».

В соответствии с требованиями Технического задания в проекте предусматривается замена релейной защиты ЛЭП-159 на микропроцессорную защиту производства ООО НПП «ЭКРА», а также привязка оборудования ячейки ЛЭП-159 к существующим схемам вторичной коммутации с учетом проводимой реконструкции ячейки.

Релейная аппаратура защиты и автоматики ОРУ-110кВ ЛЭП-159 размещается на ГЩУ.

9.1 Особенности конструкций

Релейная защита предусматривается на микропроцессорных устройствах в виде двух взаиморезервируемых автономных систем защит. Состав защит определен требованиями "Правил устройства электроустановок", а также согласно функциям существующих устройств РЗА. Распределение защит по комплектам выполняется на основании принципа взаимозаменяемости систем защит с резервированием по основным наиболее вероятным и наиболее тяжелым повреждениям. Для каждого комплекта защит предусматриваются индивидуальные измерительные трансформаторы, отдельные цепи по постоянному оперативному току, отдельные входные и выходные цепи, а также цепи сигнализации. Каждый из комплектов защит выполнен на основе цифровой защиты, реализованной на микропроцессорном принципе. В каждом микропроцессорном терминале обеспечивается возможность индикации электрических величин, настройка параметров и ввод уставок защит, с отображением указанных значений на экране монитора внешнего интерфейса человек-машина или на жидкокристаллическом дисплее

Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Име.№ подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

25.1572.03-ОПЗ

Лист

11

- телесигнализация положений коммутационных аппаратов ЛЭП-109;
- телеизмерение тока, напряжения, мощности, частоты ЛЭП-109.

Линии связи выполнить в соответствии со схемой соединений внешних проводок.

Монтаж приборов и средств автоматизации выполнить в соответствии с указаниями СП РК 4.02-103-2012.

Заземление оборудования - согласно ПУЭ (глава 7).

Все работы выполняются по наряд-допуску в действующих электроустановках, находящихся под напряжением.

12. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

При компоновке на ОРУ-110 кВ высоковольтного оборудования, в проекте учтены требования и мероприятия по обеспечению пожарной безопасности:

- главная схема электрических соединений и компоновка вновь устанавливаемого оборудования выполнены таким образом, что при возникновении пожаров в кабельном хозяйстве или вне его исключается одновременная потеря взаимно резервирующих присоединений;

Тушение пожара предусматривается аварийными выездными бригадами, прошедшим соответствующую подготовку и местной пожарной командой.

13. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Рабочий проект выполнен в соответствии с требованиями строительных норм и правил, противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования, что обеспечивает безопасное обслуживание электрических установок.

На территории ОРУ имеются внутриплощадочные дороги для возможности проезда и ремонтных механизмов.

Надежная, безопасная и рациональная эксплуатация вновь устанавливаемого оборудования может обеспечиваться только при неукоснительном выполнении действующих норм и правил, регламентирующих безопасное обслуживание устройств и оборудования и соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Безопасность персонала в зоне обслуживания электроустановок, при работе защиты от замыкания на землю при повреждении изоляции, обеспечивается заземляющим устройством ОРУ-110 кВ.

Электробезопасность обеспечивается путем применения следующих мероприятий:

- надлежащей изоляции;
- соответствующих разрывов до токоведущих частей;

Взам.инв.№	
Подп. и дата	
Име.№ подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

25.1572.03-ОПЗ

Лист

13

Электросетевые правила Республики Казахстан» (ЭСП).

Дополнительными чрезвычайными ситуациями, не учитываемыми в нормативных требованиях, могут быть ситуации, связанные с техногенными и природными ситуациями, сверхкритическими параметрами, не предусмотренными нормативными документами, а также с действиями террористического или военного характера. Такие ситуации предусматриваются при разработке внутренних общих планов предприятий, мероприятий по ликвидации последствий таких ситуаций.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			25.1572.03-ОПЗ						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				