РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
ТОО «АСТАНА-СЕНІМ»

«РЕКОНСТРУКЦИЯ ГПП 35/10кВ «ШЕТПЕ»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ПС 35/10кВ «ШЕТПЕ»

Том II

Книга 3

Общая пояснительная записка

2122-ОПЗ

г. Караганда, 2018 г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
ТОО «АСТАНА-СЕНІМ»

«РЕКОНСТРУКЦИЯ ГПП 35/10кВ «ШЕТПЕ»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

ПС 35/10кВ «ШЕТПЕ»

Том II

Книга 3

Общая пояснительная записка

2122-ОПЗ

Директор **Седешев М. Ю.**

Главный инженер проекта **Ержанов А. Н.**

г. Караганда, 2018 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 _____ Ержанов А.Н.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

№	Ф.И.О.	Должность	Подпись	Дата
1.	Лямцев А.	Главный специалист		
2.	Нуркенов О.	Главный специалист		
3.	Даутбеков Р.	Ведущий инженер		

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 5
1.1 Основание для разработки проекта 5
1.2 Перечень объектов строительства 5
1.3 Патентная чистота и патентоспособность 5
2. Основные технологические решения 5
2.1 Генеральный план и транспорт 5
2.2 Технологическая часть подстанции 7
2.3 Антикоррозионные мероприятия 10
2.4 Релейная защита и автоматика 10
2.5 Система мониторинга и управления (СМиУ) 11
2.6 Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии 18
2.7 Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации 22
3. Энергосбережение и энергоэффективность 23
4. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ 23
5. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ. 24
6. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ И ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС 24
7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ 25
8. ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА 25

ПРИЛОЖЕНИЕ:

1. **Договор № 24-47/0110 от 23.04.2018г.;**
2. **Техническое задание, выданное АО «МРЭК» 05.03.2018г.;**
3. **Протокол №0021-ПР от 06.04.2018г.;**

ЧЕРТЕЖИ:

1.	**Схема электрическая главная**	**2122-ЭП-02**
2.	**План подстанции**	**2122-ЭП-03**
3.	**Генеральный план**	**2122-ГП-03**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Основание для разработки проекта

Проект по объекту: «Реконструкция ГПП 35/10 кВ «Шетпе», расположенной в селе Шетпе» выполняется на основании:

- договора 24-47/0110 от 23.04.2018 г.;
- Технического задания (ТЗ) на разработку рабочей документации от АО «МРЭК» от 05 марта 2018 г.

1.2 Перечень объектов строительства

В объем данного проекта входят: Реконструкция подстанции ПС 35/10 кВ «Шетпе»

1.3 Патентная чистота и патентоспособность

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

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

2.1 Генеральный план и транспорт

Модернизируемая (Реконструируемая) ПС 35/10кВ "Шетпе" находится в Мангистауской области, в с. Шетпе, в 100 километрах в северо-восточную сторону от областного центра г.Актау.

Система координат - условная, система высот – условная.

Подробную характеристику района строительства см. технический отчет об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Строительство линии электропередачи 110кВ. Реконструкция 21 подстанции» (ПС Шетпе) выполненный ТОО «GeolProject и К» г.Караганда в 2018г.

Красным цветом показана вновь проектируемая часть, черным-существующая часть.

Планировочные решения

Площадка строительства ПС 35/10кВ «Шетпе» находится в центральной части с. Шетпе – административный центр Мангистауского района Мангистауской области Республики Казахстан.

Замена оборудования предусматривается на ОРУ-35кВ, которая расположена в юго-восточной стороне ПС 35/10кВ «Шетпе», замена оборудования предусматривается с заменой строительной части. Территория ОРУ-35кВ имеет прямоугольную форму застройки, застроена зданиями и сооружениями. По периметру территория ПС ограждена металлическим сетчатым ограждением. Существующее ограждение ОРУ подлежит демонтажу, взамен старого проектом предусматривается ограждение из железобетонных панелей марки П6Ва по серии 3.017-1, высотой 2,5м с устройством насадки "егоза".

Территория ОРУ ранее спланирована, дополнительной планировки не требуется.

Подсыпка строительного грунта при необходимости производится локально в местах устройства проектируемых сооружений.

С размещением новых сооружений на территории ОРУ, рабочим проектом предусмотрен автомобильный проезд вдоль существующих трансформаторов. Автомобильный проезд выполнен с асфальтобетонным покрытием, ширина проезжей части - 3,5м. Территория вдоль всей протяженности проезда закрепляется щебнем. Конструкцию дорожной одежды см. лист ГП-5.

Для исключения растительности, территория ОРУ-110кВ закрепляется щебнем h=0.10см. Перед укладкой щебня устраивается корыто под закрепление. Конструкцию закрепления территории ОРУ щебнем см. лист ГП-5.

Въезд на территорию ОРУ предусматривается с северной и западной стороны.

Компоновка проектируемых сооружений на территории ПС выполнена в соответствии с их технологической схемой, с соблюдением требований ПУЭ РК, СН РК 3.01-03-2011, СП РК 3.01-103-2012.

Объемы работ приведены на листе ГП-1.

Внутриплощадочные сети и коммуникации

Внутриплощадочные сети размещены подземно, в каналах и лотках, с соблюдением противопожарных норм и правил безопасности эксплуатации сетей.

Основные технико-экономические показатели по генплану.

Основные технико-экономические показатели по площадке ПС приведены в таблице 1.1.4.1

Таблица 1.1.4.1

№	Наименование показателя	Ед. изм.	Количество
1	Общая площадь территории согласно Гос.акта	га	0.8007
2	Площадь территории ПС	м²	8012
3	Площадь реконструируемой территории ОРУ-35кВ, в т.ч.		3159
4	Площадь застройки под зданиями и сооружениями в т.ч. площадь укрепления территории ОРУ-35кВ щебнем h=0,10м	м²	2948
5	Площадь покрытий проездов	м²	211
6	Процент застройки под зданиями и сооружениями	%	93
7	Процент покрытия проезда	%	7

В соответствии с техническим заданием на проектирование рабочим проектом предусматривается:

- Реконструкция ОРУ 35 кВ ПС 35/10 кВ;
- Модернизация РУ 10 кВ;
- Предусмотрены затраты на демонтаж, транспортировку и сдачу на склад АО «МРЭК» демонтированного оборудования и материалов

2.2 Технологическая часть подстанции

Основные технические и конструктивные решения

По данному проекту предусмотрен следующий объем реконструкции:

Существующее ОРУ-35кВ выполнено по схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем, система шин». В данном проекте предусмотрена замена всего коммутационного оборудования и ошиновки ОРУ-35кВ. Замена существующего трансформатора собственных нужд 10кВ ТСН-63 кВА на ТСН-100 кВА. Питание собственных нужд предусматривается от двух трансформаторов 10/0,4кВ мощностью 100кВА, устанавливаемых на ОРУ 35 кВ, и подключаемых до ввода к распределительному устройству 10 кВ.

Замена разрядников 35кВ на ограничители перенапряжений 35 кВ.

Замена ячеек КРУ-10кВ на ячейки с вакуумными выключателями серии КСО2-10 10 в количестве 22 штук (14 линейных ячеек, 2 вводных ячейки, 2 ячейки трансформаторов напряжения, ячейки секционного выключателя и секционного разъединителя, 2ячейки для подключения ТСН).

Замена разрядников 10кВ на ограничители перенапряжений 10 кВ.

Замена щита собственных нужд переменного тока и щита постоянного тока. Нагрузки собственных нужд РП-10кВ запитываются от щита собственных нужд состоящего из двух секций, работающих раздельно, с секционным автоматом оборудованным устройством АВР производства «Beninng» устанавливаемом в РП-10кВ.

Объемы реконструкции приведены на чертеже Схема электрическая главная (2122-ЭП-2).

Изоляция, защита от перенапряжений, заземление

В соответствии с ГОСТом 9920-89 и с учетом опыта эксплуатации район расположения ПС 35/10 кВ «Шетпе» предусматривает установку прогрессивных разъединители с моторным приводом и вакуумных выключателей.

Вакуумные выключатели отличаются малым потреблением электроэнергии за счет принципиально другой схемы электропривода с использованием пружинных приводов и низким электропотреблением на подогрев привода и шкафа управления.

ПС 35/10 кВ «Шетпе» относится к IV степени загрязнения атмосферы. Удельная эффективная длина пути утечки внешней изоляции оборудования принята не менее 3,1 см/кВ.

Заземляющее устройство (ЗУ) подстанции предусматривается выполнить по норме на допустимую величину сопротивления растекания в виде сетки из круглой оцинкованной стали диаметром 16 мм, показано на чертеже 2122-ЭП-4.

Сечение заземляющих проводников соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости. Сопротивление растеканию ЗУ в любое время года не должно превышать 0,5 Ом.

Для ограничения импульсных и в.ч. помех во вторичных цепях устройств с применением интегральных микросхем или ЭВМ, на ПС перед раскладкой кабельных лотков по ОРУ, под ними вдоль проложить по 2 заземляющих проводника из круглой стали диаметром 16мм с присоединением его через каждые 50-60 м к общему контуру заземления ПС.

Собственные нужды подстанции

Собственные нужды переменного тока

В реконструируемых ячейках 35кВ предусматривается установка силовых ящиков АС. От данных ящиков предусматривается питание обогрева приводов выключателей и разъединителей.

Питание силовых ящиков предусматривается выполнить по кольцевой схеме от вновь проектируемого щита собственных нужд переменного тока, находящегося в существующим здании ОПУ.

Для питания силовых ящиков и электроприемников, подключенных к данным силовым ящикам предусматриваются новые силовые кабели.

Собственные нужды постоянного тока

Питание приводов выключателей предусматривается от вновь проектируемых ящиков зажимов DC.

Питание ящиков зажимов предусматривается выполнить по кольцевой схеме от вновь проектируемого шкафа оперативного тока (ШОТ), находящегося в существующим здании ОПУ.

Для питания ящиков зажимов и электроприемников, подключенных к данным ящикам, предусматриваются новые кабели.

Спецификация основного оборудования, устанавливаемого на подстанции, приведена в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1

Спецификация основного высоковольтного и низковольтного оборудования

№ позиций	Наименование и техническая характеристика	Ед. изм.	Кол-во
1	Выключатель вакуумный трехполюсный, 35 кВ, 1250 А, 25 кА	к-т	7
2	Разъединитель трехполюсный с одним заземляющим ножом 35 кВ,1250А, 25 кА	к-т	6
3	Разъединитель трехполюсный с двумя заземляющими ножами 35 кВ,1250А	к-т	8
4	Трансформатор тока 35 кВ	шт	21
5	Трансформатор напряжения 35 кВ	шт	6
6	Ограничитель перенапряжений 35 кВ	шт	6

7	Изолятор опорный 35 кВ	шт	9
8	Трансформатор силовой трехфазный, двухобмоточный, номинальное напряжение 10/0,4кВ, номинальная мощность 100кВА, с соединением обмоток Y/Yн-0, с ПБВ на стороне ВН ±2х2,5%	шт	2
9	Комплектное распределительное устройство внутренней установки, номинальное напряжение 10кВ, номинальный ток сборных шин 1600А, состоящее из 22 шкафов	к-т	1
10	Предохранитель 35кВ комплектно с патроном, контактом и изолятором	шт	12
11	Ограничитель перенапряжений 10 кВ	шт	6
12	ВЧ Заградитель 35кВ	шт.	2
13	Конденсатор связи с выводом, комплектно с изолирующей подставкой, 35кВ	шт.	2
14	Фильтр присоединения	шт.	2
15	Щит собственных нужд переменного тока 0,4кВ	к-т	1
16	Шкаф распределительный переменного тока 0.4кВ	шт.	7

Перечень демонтируемых оборудований приведена в таблице 2.3.2.

Таблица 2.3.2
Спецификация основного демонтируемого оборудования

№ позиций	**Наименование и техническая характеристика**	**Ед. изм.**	**Кол-во**
1	Выключатели масляные 35кВ	к-т	7
2	Разъединитель трехполюсный с одним и двумя заземляющими ножами 35 кВ,1250А, 25 кА	к-т	14
3	Трансформатор тока 35 кВ	шт	7
4	Трансформатор напряжения 35 кВ	шт	6
5	Ограничитель перенапряжений 35 кВ	шт	6
6	Разрядники 10кВ	шт	6
7	Трансформатор маслянный 10кВ, ТМ-63кВА	шт	2

8	Комплектное распределительное устройство внутренней установки, номинальное напряжение 10кВ, номинальный ток сборных шин 1600А, состоящее из 22 шкафов	к-т	1
9	ВЧ Заградитель 35кВ	шт	2
10	Конденсатор связи с выводом, комплектно с изолирующей подставкой, 35кВ	шт	2
11	Щит собственных нужд переменного тока 0,4кВ	к-т	1

2.3 Антикоррозионные мероприятия

Все строительные конструкции подлежат обязательной защите от коррозии коррозионно-стойкими материалами.

Защитные покрытия предусматриваются с учетом вида и степени агрессивности среды в новых условиях эксплуатации.

Защиту поверхности строительных конструкций, изготавливаемых на заводе, следует осуществлять в заводских условиях.

Все бетонные и железобетонные изделия и конструкции выполняются из бетона на сульфатостойком цементе (ГОСТ22266-76) с маркой по водонепроницаемости W4.

На площадке с высоким уровнем грунтовых вод все железобетонные изделия порталов, выполняются из гидротехнического бетона (ГОСТ 26633-91) на сульфатостойком цементе (ГОСТ22266-76).

Наружные поверхности бетонных и железобетонных изделий и конструкций, соприкасающихся с грунтом, имеющим агрессивность к бетонам на сульфатостойком цементе (ГОСТ22266-76) с маркой по водонепроницаемости W8, подлежат обязательной гидроизоляции битумно-полимерными покрытиями и мастиками.

Наружные поверхности бетонных и железобетонных изделий и конструкций, соприкасающихся с грунтом, не имеющего агрессивности к бетонам на обычным цементе (ГОСТ 10178) с маркой по водонепроницаемости W4, подлежат гидроизоляции битумными мастиками.

Поверхности стальных элементов конструкций зданий и надземных сооружений подлежат окрашиванию лакокрасочными пентафталевыми материалами составами (ПФ-115) по грунтовке (ГФ-021).

Подготовка под подошвами фундаментов выполняется из бетона, толщиной 100мм, превышающая габариты фундаментов на 100мм, с каждой стороны, и из щебня, толщиной 100мм с, проливкой битумом до полного насыщения.

2.4 Релейная защита и автоматика

Настоящая работа выполнена в соответствии с требованиями технического задания АО «МРЭК» на разработку ПСД «Реконструкция ГПП 35/10кВ «Шетпе»» от 31.11.2018 г.

На ПС 35кВ «Шетпе» в объёме рабочего проекта предусматривается установка двух силовых трансформаторов 35/10кВ, на ОРУ-35кВ: разъединителей,

трансформаторов тока и трансформаторов напряжения 35кВ, а также вакуумных выключателей фирмы АВВ.

В шкафах защиты и управления ВЛ-35кВ предусмотрены микропроцессорное (далее МП) устройство типа РС83-АВ2. Шкаф защиты и управления ВЛ-35кВ выполнен для каждой линии отдельно.

В шкафах защиты и управления трансформатора предусмотрены МП устройство дифференциальной защиты трансформатора типа РС83-ДТ2, а также МП устройство резервной защиты типа РС83-АВ2, регулировка РПН осуществляется с МП устройства РС83-В4. Шкаф защиты и управления Т1 и Т2 выполнен для каждого трансформатора отдельно.

Панель центральной сигнализации выполнен на базе МП устройства типа РС83-С.

Во всех шкафах защит и управления предусмотрены МП устройства компании «РЗА СИСТЕМЗ», которые соответствуют требованиям Правил устройств электроустановок и другим нормативным документам РК.

Питание МП устройств осуществляется от системы оперативного постоянного тока подстанции.

В проекте предусмотрены все необходимые контрольные кабели для цепей защиты, управления и сигнализации.

Контрольные кабели применены экранированные (от наводок) и не распространяющие горение.

Полный перечень шкафов защит и управления предусмотренных данным проектом см. в «Спецификация оборудования, изделий и материалов» документ 2122-ЭП.СО.

2.5 Система мониторинга и управления (СМиУ)

Назначение и цели создания системы

Целью настоящего проекта является разработка технического решения, обеспечивающего оперативно-диспетчерский контроль и управление оборудованием ГПП 35/10 кВ «Шетпе». Также повышение надежности электроснабжения потребителей за счет сокращения количества аварий, путем их предупреждения и локализации, а также полного исключения ошибочных действий дежурного персонала.

СМиУ предназначена для обеспечения оперативного контроля за состоянием технологических объектов ГПП 35/10 кВ «Шетпе» и автоматизированного оперативного управления ими.

Достижение приведенных целей обеспечивается применением современных технических средств и методик управления, а также путем:

снижения аварийности в работе оборудования за счет своевременной коррекции параметров систем контроля и управления;

снижения вероятности ошибочных действий оперативного персонала за счет своевременного представления информации в наглядном виде;

обеспечения персонала ретроспективной технологической информацией (регистрации событий, регистрации параметров технологического процесса) для анализа аварийных событий, планирования работы оборудования и его ремонта.

повышения надежности и эффективности систем управления и производительности труда управленческого персонала за счет использования возможностей, предоставляемых микропроцессорной техникой.

Целенаправленное управление технологическим процессом и оборудованием системы СМиУ производится в соответствии с принятыми критериями, которыми являются: надежность, эксплуатационная готовность технологического оборудования к работе.

Система выполняет следующие основные функции:

прием и первичная обработка, архивация и хранение информации;

мониторинг текущего режима и состояния главной схемы подстанции СМиУ;

мониторинг текущего состояния электрооборудования, в том числе оперативный контроль коммутационной аппаратуры и трансформаторного оборудования;

автоматизированное управление (дистанционное и по месту) коммутационными аппаратами подстанции;

технологическая предупредительная и аварийная сигнализация;

поддержание единого времени системы;

технический учет электроэнергии;

контроль качества электроэнергии;

Основные технические решения

СМиУ представляет собой комплекс технических средств, обеспечивающих сбор, обработку, хранение и предоставление пользователям необходимой технологической информации.

Объем данных системы СМиУ определен в соответствии с «Руководящими указаниями по выбору объемов информации, проектированию систем сбора и передачи информации в энергосистемах».

Общие решения:

В вновь проектируемых присоединениях 10 и 35 кВ предусмотрены измерительные преобразователи типа РМ130 ЕН.

Предусмотрены контроллеры аналогичных установленным в АО «МРЭК»

В проекте учтена организация передачи данных с контроллера СМиУ до ОИК ЦУС «PSI control» РДЦ АО «МРЭК».

Предусмотрена отрисовка схемы ГПП 35/10 кВ «Шетпе» и привязка сигналов ТС, ТИ и ТУ в систему PSI control по протоколу МЭК-104

Предусмотрен портативный персональный компьютер со встроенным COM портом для настройки и наладки системы локально.

В проекте учтен ЗИП измерительных преобразователей.

Проектом предусмотрена СМиУ на ГПП 35/10кВ "Шетпе" с локальным управлением подстанции и возможностью управления всего Шетпинского РЭС. Для реализации данного решения предусмотрены следующее оборудование:

Шкаф телемеханики с контроллером ARIS MT200;

Шкаф сервера с основным/резервным сервером и шлюзом передачи данных на верхний уровень по протоколу МЭК 60870-5-104;

АРМ диспетчера СМиУ с двумя мониторами 24".

Рабочие чертежи приведены в графической части проекта (см. книга 5.2, черт. 2122-АСУ).

Структура комплекса технических средств

Основу архитектуры системы СМиУ составляют серверы, шлюз передачи данных, контроллер СМиУ, микропроцессорные устройства релейной защиты,

многофункциональные измерительные преобразователи объединенные вторичной коммуникационной сетью.

При этом программно-технический комплекс (ПТК) строится как иерархическая, распределенная система, работающая в темпе протекания технологического процесса, оснащенная средствами управления, сбора, обработки, отображения, регистрации, хранения и передачи информации.

Нижний (полевой) уровень предусматривается в электротехническом разделе, РЗиА и АСКУЭ проекта. К нижнему (полевому) уровню относятся все устройства, которые непосредственно связаны с объектом управления, микропроцессорные устройства релейной защиты и измерительные преобразователи.

В качестве ПТК среднего уровня использованы микропроцессорные контроллеры ARIS MT200.

К верхнему уровню относятся серверы базы данных, шлюз передачи данных, АРМ и средства локальной вычислительной сети, объединяющие верхний и средний уровень.

Функционирование комплекса технических средств

Комплекс технических средств (КТС) системы функционирует в следующих режимах:

режим нормальных условий эксплуатации;

режим с нарушением нормальных условий эксплуатации;

аварийный режим.

К режиму нормальных условий эксплуатации относятся:

режимы при полностью работающем оборудовании системы;

режимы нормального пуска;

режимы нормального останова.

Режимы с нарушением нормальных условий эксплуатации возникают в случаях, когда отдельное оборудование системы теряет работоспособность и выводится из эксплуатации.

К данной группе относятся:

режимы с частично неработающим оборудованием;

переходные режимы при частичном отказе функционирующего оборудования.

К аварийным режимам относятся отказы оборудования, при которых система становится неработоспособной.

К данной группе относятся ситуации:

полного обесточивания системы;

полного отказа группы оборудования системы.

Взаимодействие активного сетевого оборудования в ЛВС не предусматривает специфических требований к порядку включения систем.

ПО СМиУ представляет собой приложение высокой надежности и не предусматривает частых плановых перезапуска системы.

Нормальное функционированием КТС обеспечивает выполнение СМиУ своих функций в полном объеме согласно проектным решениям.

Под нормальным остановом понимается следующий ряд действий, направленных на прекращение функционирования системы:

1. Завершение программ и процессов, работающих в реальном времени.
2. Завершение работы ОС.

3. Отключение питания сетевого оборудования и ИБП.

Размещение технических средств

Измерительные преобразователи установлены в релейных отсеках ячеек РУ 10 кВ и в шкафу АСКУЭ.

Микропроцессорные терминалы РЗиА установлены релейных отсеках ячеек РУ 10 кВ и в шкафах защиты и автоматики 35 кВ.

Контроллер СМиУ устанавливаются в отдельном шкафу телемеханики, серверы и шлюз передачи данных в шкафу сервера. Шкафы размещены в помещении панелей ГПП 35/10кВ «Шетпе».

Информационные кабели от устройств до шкафа телемеханики прокладываются в существующих кабельных каналах.

Мониторинг текущего режима и состояния главной схемы подстанции

В части СМиУ предусмотрен АРМ для отображения мнемосхем и управления оборудованием подстанции и возможность мониторинга всего Шетпинского РЭС. Система предназначена для контроля нагрузок сети, положений коммутационных аппаратов, мониторинга работы системы и управления коммутационными аппаратами, имеющими приводной механизм. Оборудование СМиУ, программное и информационное обеспечение, обеспечение средствами телекоммуникаций соответствует требованиям, предъявляемым к диспетчерским пунктам уровня РЭС.

Мониторинг текущего режима и состояния главной схемы подстанции обеспечивается для персонала (в первую очередь оперативного или оперативно-диспетчерского), находящегося на подстанции или с РДЦ.

Мониторинг включает:

контроль основных текущих режимных параметров силового электрооборудования ПС (напряжение на шинах всех уровней напряжения, перетоков активной и реактивной мощности и тока по всем присоединениям, частота);

контроль состояния основных коммутационных аппаратов ПС (разъединители, выключатели, заземляющие ножи);

контроль состояния основного и вспомогательного электрооборудования;

мониторинг трансформаторов и т.п.

Автоматизированное управление (дистанционное, по месту) коммутационными аппаратами подстанции

Средствами системы обеспечивается возможность оперативного управления коммутационными аппаратами подстанции, в том числе ЗРУ 10 кВ.

Для управляемых коммутационных аппаратов обеспечивается возможность автоматизированного управления (дистанционного, по месту) соответствующими коммутационными аппаратами см. таблицу.

Таблица

№	Место управления	Примечание
1	С микропроцессорных устройств управления на ПС	Используется только при отказах средств верхнего и среднего уровней ПТК СМиУ . Команды управления фиксируются в системе, оперативная блокировка

		разъединителей выполняется средствами СМиУ нижнего уровня.
2	По месту (из шкафа управления коммутационным аппаратом на ПС)	Является аварийным способом управления (при отказе соответствующих средств СМиУ)

При управлении КА (местное, дистанционное) предусматривается:

контроль состояния КА;

постоянный контроль наличия напряжения питания;

контроль исправности цепей управления;

блокировки, реализуемые с помощью средств свободно программируемой логики, в том числе:

оперативная блокировка разъединителей;

блокировка, исключающая одновременное управление с нескольких рабочих мест (местное, дистанционное);

контроль права оператора на управление оборудованием.

Управление по месту может обеспечиваться с помощью программируемых клавиш терминалов РЗА.

Передача команд управления с верхнего уровня СМиУ (от АРМ) к исполнительным механизмам выполняется микропроцессорными устройствами РЗиА.

Технологическая, предупредительная и аварийная сигнализация

Технологическая сигнализация предназначена для извещения оперативного персонала о возникновении нарушений в ходе технологического процесса подстанции.

В системе обеспечивается:

предупредительная сигнализация об отклонении за установленные пределы и возврате назад технологических параметров, изменении состояния автоматических устройств;

аварийная сигнализация при аварийных отклонениях параметров, срабатывании устройств РЗА и противоаварийной автоматики, аварийных и самопроизвольных (в том числе однофазных) отключениях выключателей;

сигнализация о действии блокировок, АВР источников электропитания, об изменении положения коммутационных аппаратов, происходящем без команд от оперативно-диспетчерского персонала;

сигнализация об обнаруженных неисправностях технических средств СМиУ, исчезновении электропитания и т.п.

Появление указанных событий и их пропадание автоматически регистрируется в архивах СМиУ с метками времени и признаками характера сигнализации (аварийная, предупредительная). При квитировании сигнала с метками времени регистрируется факт квитирования, а также конкретный АРМ, с которого выполнялось квитирование. Квитирование сигнала выполняется с АРМ оперативного персонала, при этом прекращается мигание меток сигнализации объекта.

В системе обеспечена возможность формирования групповой сигнализации, обобщающей заранее заданный набор сигналов, относящихся к одному присоединению, одному распределительному устройству и т.п.

Мониторинг текущего состояния электрооборудования

Под мониторингом текущего состояния электрооборудования понимается оперативный контроль и ретроспективный анализ основных параметров, характеризующих состояние силового электрооборудования. Для этого используется только та информация, которая собирается средствами ПТК для реализации описанных выше функций СМиУ. Информация, собираемая таким образом, используется персоналом при подготовке к ремонтной компании и/или для уточнения объемов работ при внеочередном отключении данного оборудования.

При построении СМиУ контроль состояния электрооборудования организован для следующих видов основного оборудования:

трансформаторное оборудование;

выключатели и разъединители;

Информация, получаемая средствами подсистем контроля состояния оборудования (как исходная, так и вычисляемая), используется на АРМ оперативного персонала – в объеме сигнализации (аварийной и предупредительной) и текущей информации об основных режимных параметрах и состоянии оборудования.

Результаты оперативного контроля фиксируются в архиве, а при необходимости распечатываются и пересылаются на верхние уровни управления.

Синхронизация компонентов ПТК СМиУ

Под синхронизацией понимается подстройка локальных таймеров, имеющихся в микропроцессорных компонентах ПТК (контроллерах, терминалах РЗиА, серверах и т.п.) в соответствии с общесистемным временем ПТК, а также подстройка общесистемного времени ПТК к астрономическому времени по спутниковым сигналам точного времени системы.

Метка времени для событий присваивается в устройствах нижнего и среднего уровней (контроллеры, терминалы РЗА и т.п.), в которых оно было зафиксировано.

При этом выполняются:

периодическая рассылка тактовых импульсных сигналов точного времени для всех терминалов;

подстройка локального времени терминалов к общесистемному времени;

контроль работоспособности устройств системы единого времени.

Точность синхронизации устройств СМиУ среднего уровня составляет не хуже 1 мс.

Периодичность синхронизации устройств СМиУ составляет 15 мин.

Перечень сигналов, передаваемых в РДЦ АО «МРЭК» с ГПП 35/10 кВ «Шетпе»

Телесигнализация:

Присоединение	Наименование	Тип сигнала
ВЛ 35 кВ № 1 «Кызыл-Туран»	Положение разъединителя (QS3)	ТС
ВЛ 35 кВ № 1 «Кызыл-Туран»	Положение ЗН (QSG3.1)	ТС
ВЛ 35 кВ № 1 «Кызыл-Туран»	Положение ЗН (QSG3.2)	ТС
ВЛ 35 кВ № 1 «Кызыл-Туран»	Положение выключателя (Q3)	ТС
ВЛ 35 кВ № 1 «Кызыл-Туран»	Положение разъединителя (QS1)	ТС
ВЛ 35 кВ № 1 «Кызыл-Туран»	Положение ЗН (QSG1)	ТС

Присоединение	Наименование	Тип сигнала
ВЛ 35 кВ № 2 «Шетпе-2»	Положение разъединителя (QS3)	ТС
ВЛ 35 кВ № 2 «Шетпе-2»	Положение ЗН (QSG3.1)	ТС
ВЛ 35 кВ № 2 «Шетпе-2»	Положение ЗН (QSG3.2)	ТС
ВЛ 35 кВ № 2 «Шетпе-2»	Положение выключателя (Q3)	ТС
ВЛ 35 кВ № 2 «Шетпе-2»	Положение разъединителя (QS1)	ТС
ВЛ 35 кВ № 2 «Шетпе-2»	Положение ЗН (QSG1)	ТС
Ввод 35 кВ № 2 «Т2»	Положение выключателя (Q3)	ТС
Ввод 35 кВ № 2 «Т2»	Положение разъединителя (QS1)	ТС
Ввод 35 кВ № 2 «Т2»	Положение ЗН (QSG1)	ТС
ВЛ 35 кВ № 4 «Шетпе-1»	Положение разъединителя (QS3)	ТС
ВЛ 35 кВ № 4 «Шетпе-1»	Положение ЗН (QSG3.1)	ТС
ВЛ 35 кВ № 4 «Шетпе-1»	Положение ЗН (QSG3.2)	ТС
ВЛ 35 кВ № 4 «Шетпе-1»	Положение выключателя (Q3)	ТС
ВЛ 35 кВ № 4 «Шетпе-1»	Положение разъединителя (QS1)	ТС
ВЛ 35 кВ № 4 «Шетпе-1»	Положение ЗН (QSG1)	ТС
Ввод 35 кВ № 4 «Т1»	Положение выключателя (Q3)	ТС
Ввод 35 кВ № 4 «Т1»	Положение разъединителя (QS1)	ТС
Ввод 35 кВ № 4 «Т1»	Положение ЗН (QSG1)	ТС
СВ 35 кВ № 5	Положение разъединителя (QS1)	ТС
СВ 35 кВ № 5	Положение ЗН (QSG1.1)	ТС
СВ 35 кВ № 5	Положение ЗН (QSG1.2)	ТС
СВ 35 кВ № 5	Положение выключателя (Q3)	ТС
СВ 35 кВ № 5	Положение разъединителя (QS2)	ТС
СВ 35 кВ № 5	Положение ЗН (QSG2.1)	ТС
СВ 35 кВ № 5	Положение ЗН (QSG2.2)	ТС
ША 35 кВ II с.ш.	Положение разъединителя (QS2)	ТС
ША 35 кВ II с.ш.	Положение ЗН (QSG2.1)	ТС
ША 35 кВ II с.ш.	Положение ЗН (QSG2.2)	ТС
ВЛ 35 кВ № 8 «Жармыш»	Положение разъединителя (QS3)	ТС
ВЛ 35 кВ № 8 «Жармыш»	Положение ЗН (QSG3.1)	ТС
ВЛ 35 кВ № 8 «Жармыш»	Положение ЗН (QSG3.2)	ТС
ВЛ 35 кВ № 8 «Жармыш»	Положение выключателя (Q3)	ТС
ВЛ 35 кВ № 8 «Жармыш»	Положение разъединителя (QS1)	ТС
ВЛ 35 кВ № 8 «Жармыш»	Положение ЗН (QSG1)	ТС
ША 35 кВ I с.ш.	Положение разъединителя (QS2)	ТС
ША 35 кВ I с.ш.	Положение ЗН (QSG2.1)	ТС
ША 35 кВ I с.ш.	Положение ЗН (QSG2.2)	ТС

Телеизмерения:

Присоединение	Наименование	Тип сигнала
ВЛ 35 кВ № 1 «Кызыл-Туран»	Действующее значение силы тока (I_b)	ТИ
ВЛ 35 кВ № 1 «Кызыл-Туран»	Активная мощность (P)	ТИ

ВЛ 35 кВ № 1 «Кызыл-Туран»	Реактивная мощность (Q)	ТИ
ВЛ 35 кВ № 2 «Шетпе-2»	Действующее значение силы тока (I_b)	ТИ
ВЛ 35 кВ № 2 «Шетпе-2»	Активная мощность (P)	ТИ
ВЛ 35 кВ № 2 «Шетпе-2»	Реактивная мощность (Q)	ТИ
Ввод 35 кВ № 2 «Т2»	Действующее значение силы тока (I_b)	ТИ
Ввод 35 кВ № 2 «Т2»	Активная мощность (P)	ТИ
Ввод 35 кВ № 2 «Т2»	Реактивная мощность (Q)	ТИ
ВЛ 35 кВ № 4 «Шетпе-1»	Действующее значение силы тока (I_b)	ТИ
ВЛ 35 кВ № 4 «Шетпе-1»	Активная мощность (P)	ТИ
ВЛ 35 кВ № 4 «Шетпе-1»	Реактивная мощность (Q)	ТИ
СВ 35 кВ № 5	Действующее значение силы тока (I_b)	ТИ
СВ 35 кВ № 5	Активная мощность (P)	ТИ
СВ 35 кВ № 5	Реактивная мощность (Q)	ТИ
ВЛ 35 кВ № 8 «Жармыш»	Действующее значение силы тока (I_b)	ТИ
ВЛ 35 кВ № 8 «Жармыш»	Активная мощность (P)	ТИ
ВЛ 35 кВ № 8 «Жармыш»	Реактивная мощность (Q)	ТИ
ТН 1 35 кВ (TV1H)	Линейное напряжение (U_ab)	ТИ
ТН 2 35 кВ (TV2H)	Линейное напряжение (U_ab)	ТИ

2.6 Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии

Обоснованием создания автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) субъектами оптового рынка электроэнергии РК являются требования Закона РК «Об электроэнергетике», постановление Правительства РК «О Концепции дальнейшем совершенствования рыночных отношений в электроэнергетике РК» от 03.04.2009г. №465, Программы создания автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии субъектов оптового рынка электроэнергии, утвержденной приказом МЭМР от 18.08.2004г. №183.

Контроль выработки, распределения и потребления на предприятии и в целом в Республике, позволит применить необходимые мероприятия по оперативному снижению потерь в электрических сетях, улучшить качество, что приведет к снижению затрат на электрическую энергию и к снижению себестоимости выпускаемой продукции, а субъект выполнит правила функционирования оптового и балансирующего рынка электроэнергии РК.

Основными целями системы АСКУЭ на ПС 35/10кВ «Шетпе» являются:

- точное и легитимное определение количества поставляемой, потребляемой и транспортируемой электрической энергии в сечении точек учета;
- точное определение потерь электрической энергии при ее передаче и потреблении;
- повышение точности коммерческого учета электроэнергии в точках учета в соответствии с требованиями ПУЭ РК за счет использования современных приборов учета заданного класса точности, и применения цифровых технологий измерений, сбора и обработки данных;
- обеспечение синхронности измерений коммерческого учета;

- создание системы единого информационного обеспечения для проведения финансовых расчетов Заказчика на оптовом рынке электроэнергии Республики Казахстан.

АСКУЭ ПС 35/10кВ «Шетпе» включает следующее количество точек учета:
1. Коммерческий учет – 6 точек (ВЛ-35 кВ, Ввод Т1, Т2);
2. Технический учет – 16 точек (Ячейки 10 кВ).

Данные точки учета электроэнергии с указанным количеством точек коммерческого учета собираются АСКУЭ ПС 35/10кВ «Шетпе», далее передаются на АО «МРЭК», г. Актау.

Описание процесса деятельности на объектах автоматизации

АСКУЭ ПС 35/10кВ «Шетпе» представляет собой комплекс технических средств, состоящий из:

- первичных масштабных преобразователей - измерительных трансформаторов тока, измерительных трансформаторов напряжения;
- вторичных цепей между измерительными трансформаторами ТТ, ТН и счетчиками электроэнергии;
- первичных средств учета – микропроцессорных многофункциональных счетчиков электроэнергии;
- каналов связи между устройством сбора и передачи данных (УСПД) и первичными средствами учета.

Измерительные трансформаторы передают по вторичным цепям на счетчики электроэнергии масштабированные значения токов и напряжений. Эти значения обрабатываются микропроцессорной схемой основной платы счетчика, преобразуются в значения электроэнергии и другие величины и записываются в память счетчика в цифровом виде и при опросе передаются в УСПД.

Решения по комплексу технических средств, его размещению на объекте

Трансформаторы тока и напряжения

Рабочим проектом в разделе «Электротехнические решения» предусматривается установка трансформаторов тока и напряжения класса точности 0,5 соответствующих требованиям ПУЭ РК, , с целью:

обеспечения требуемой точности учета при малых токах;

снижения суммарной погрешности КУЭ.

К моменту ввода учета в эксплуатацию ТТ и ТН должны быть внесены в Госреестр ГСИ РК.

Счетчики электроэнергии

Применяемые счетчики электроэнергии удовлетворяют всем требованиям коммерческого и технического учета электрической энергии в соответствии с ПУЭ РК.

На присоединениях устанавливаются счетчики Альфа A1805RAL-P4G-DW-4 производства ООО «Эльстер Метроника» с классом точности 0,5, измеряющие активную и реактивную электроэнергию в двух направлениях.

Счетчики коммерческого учета комплектуются платой хранения графика нагрузки (ГН), платой дополнительного питания и программируются на 15-ти

минутное усреднение мощности с периодом хранения в памяти не менее 45 суток. Счётчики снабжены ЖКИ индикатором для визуального контроля информации. Каждый счетчик снабжается платой цифрового интерфейса RS-485 для подключения к коммуникационной аппаратуре и передачи данных на вышестоящие уровни. Скорость передачи данных составляет не менее 9600 бит/сек. Коэффициент готовности не хуже 0,95.

Все счётчики имеют оптический порт для снятия данных со счётчика автономно, при помощи переносного инженерного пульта.

Рядом с каждым счетчиком монтируется испытательная клеммная колодка с возможностью пломбирования.

Счетчики измерения электроэнергии устанавливаются в шкафу АСКУЭ в ОПУ.

Устройство сбора и передачи данных (УСПД)

Применяемое УСПД RTU-327 производства ООО «Эльстер Метроника» удовлетворяет основным требованиям Технического задания на АСКУЭ и ПУЭ РК.

УСПД предназначено для сбора данных об энергопотреблении от первичных измерителей – микропроцессорных счётчиков электрической энергии с цифровыми интерфейсами, перевода измеренных значений в именованные физические величины, формирования групповых измерений. УСПД обеспечивает высокоточный учет электрической энергии и мощности за фиксированные интервалы времени, в условиях многотарифности, передачу данных по каналам связи. При пропадании основного питания УСПД запитывается от шкафа оперативного тока.

Если длительность неисправности канала связи превышает время хранения данных на счетчике, то информацию со счетчика необходимо считывать через оптический порт, используя переносной инженерный пульт со специальным ПО.

УСПД опрашивает счетчики по каналам связи с 15 минутными интервалами. При опросе УСПД устанавливает связь со счетчиком, после чего осуществляется передача данных. Во время сеанса связи с одним из счетчиков, расположенных на общей шине остальные счетчики в этом сеансе не участвуют (слушают сеть). Опрос счетчиков, расположенных на одной шине происходит последовательно.

Данные со счетчиков, собираются по цифровому интерфейсу RS-485. Интерфейс RS-485 выбран исходя из условий достаточной помехозащищенности, удобства монтажа, наладки и экономии кабельной продукции.

Мероприятия по метрологическому обеспечению системы

По каждому КУЭ, входящих в систему АСКУЭ, должна быть проведена ревизия с составлением паспортов-протоколов измерительных комплексов. Далее измерительные комплексы должны быть освидетельствованы уполномоченным органом Госстандарта Республики Казахстан.

Компоненты КУЭ (средства измерений), внесенные в Государственный реестр средств измерений, подлежат периодической поверке. Поверка проводится в соответствии с нормативными документами. По результатам поверки подтверждаются метрологические характеристики КУЭ.

При расчёте суммарной погрешности должны быть учтены следующие составляющие:

- погрешность трансформатора тока;
- погрешность трансформатора напряжения;
- основная погрешность счетчика;

- погрешность трансформаторной схемы включения счетчика за счет угловых погрешностей трансформатора тока, трансформатора напряжения и коэффициента мощности;

- дополнительные погрешности счетчика от влияния внешних величин;

- погрешность из-за падения напряжения в линии присоединения счетчика к трансформатору напряжения в соответствии с ПУЭ и «Инструкцией по поверке трансформаторов напряжения и их вторичных цепей»;

- абсолютная погрешность суточного хода часов синхронизации при измерении текущего астрономического времени в соответствии с технической документацией на компоненты АСКУЭ, выполняющие функции по синхронизации времени, предназначенные для проведения измерений.

Используемые в системе средства измерений должны иметь сертификат Республики Казахстан, удостоверяющий возможность их применения в качестве средств измерений и должны соответствовать по классу точности согласно общим требованиям ПУЭ РК.

Используемые в системе средства измерений должны подвергаться регламентным поверочным процедурам и иметь действующие свидетельства о поверке.

После успешной опытно-промышленной эксплуатации система должна быть принята в промышленную эксплуатацию комиссией с участием представителей АО «МРЭК» в качестве составной части автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии ПС 35/10кВ «Шетпе».

Средства измерения должны иметь утвержденные в Республике Казахстан методики поверки.

Требования безопасности

Выполнение измерений осуществляется лицами, подготовленными в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

При эксплуатации технических средств АСКУЭ необходимо соблюдать требования безопасности в ходе обращения с ними. Необходимо, в первую очередь, следить за тем, чтобы корпуса всех шкафов были заземлены. Необходимо соблюдать меры предосторожности при каких-либо манипуляциях со шкафами, смотреть за тем, чтобы не пережимался или не испытывал механических напряжений питающий кабель шкафа. Эксплуатация шкафа должна осуществляться в сухих помещениях, а место установки должно быть защищено от прямого попадания влаги и прямых солнечных лучей.

Прокладка кабелей цифровых интерфейсов должна осуществляться с соблюдением существующих норм и правил и отвечать требованиям противопожарной безопасности.

В соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей РК ПТЭ и ПТБ РК на панелях со счетчиками, после их монтажа необходимо нанести надпись, указывающую наименование присоединения, на котором производится учет.

Категорически запрещается нарушать целостность пломб счетчиков и клеммных испытательных коробок в процессе эксплуатации системы. В случае возникновения необходимости замены счетчика или вскрытия опломбированных представителями Энергонадзора и уполномоченными лицами субъектов АО

«МРЭК» устройств, необходимо выполнять вышеуказанные работы только в присутствии этих представителей.

Согласно правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей РК, в электроустановках выше 1000 В работники из числа оперативного персонала, единолично обслуживающего электроустановку, или старшие по смене должны иметь группу по электробезопасности IV, остальные работники в смене - группу III.

В электроустановках до 1000 В работники из числа оперативного персонала, обслуживающего электроустановку, должны иметь группу III.

Условия измерений

При выполнении измерений параметры контролируемых присоединений и условия применения средств измерения должны находиться в допускаемых границах, указанных ниже в таблице 3.

Таблица 3. Условия измерения электроэнергии и мощности

Влияющие факторы		
Наименование параметров составляющих ИКУЭ	**Нормальные значения влияющих факторов**	**Допускаемые по нормативным документам СИ**
Ток: ТТ Счетчика	 5(1)* А 5(1) А	 **(5-120)% Iном (1 - 120)% Iном
Напряжение: вторичной обмотки ТН Счетчика	 100В 100В	 (80-120)% Uном (80-120)% Uном
Потери напряжения в цепи ТН:	не более 0,25%Uном	не более 0,25% Uном
Вторичная нагрузка ТТ и ТН	(25-100)% от Sном	(25-100)% от Sном
Частота: ТТ и ТН Счетчик	 50 Гц 50 Гц	 (95-105)% fном (95-105)% fном
Температура окр. воздуха: ТТ и ТН Счетчик А1800 Влажность (неконденсирующаяся)	 +20 °С +23 °С	 (-40...+50)°С (-40…+65)°С от 0 до 98 %

* - значение тока вторичной обмотки ТТ

** - ток первичной обмотки ТТ

2.7 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.

Принятые компоновочные, конструктивные, защитные решения и мероприятия определяются действующими «Нормами технологического

проектирования ПС с высшим напряжением 35-750 кВ (издание 4-е)», которые разработаны с соблюдением «Правил устройств электроустановок».

Надежная, безопасная и рациональная эксплуатация 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 вновь проектируемым и существующим заземляющим устройством.

Электробезопасность обеспечивается путем применения следующих мероприятий:

- надлежащей изоляции;
- соответствующих разрывов до токоведущих частей;
- заземляющего устройства;
- предупредительной сигнализации, надписей и плакатов;
- индивидуальных и групповых защитных средств.

Выполнение этих мероприятий и следование их рекомендациям должно быть обязательным правилом эксплуатации, как для выездных бригад, осуществляющих ремонт, оперативное и техническое обслуживание ПС, так и для лиц, временно допущенных на территорию данного объекта.

3. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Рабочий проект реконструкции ОРУ-35 кВ ПС 35/10 кВ «Шетпе» предусматривает установку прогрессивных разъединители с моторным приводом и вакуумных выключателей.

Вакуумные выключатели отличаются малым потреблением электроэнергии за счет принципиально другой схемы электропривода с использованием пружинных приводов и низким электропотреблением на подогрев привода и шкафа управления.

Кроме того, в проекте предусматривается следующий объем мероприятий по ограничению потерь электроэнергии:

- Применение современных микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики интегрированных в систему;

Применение в настоящем рабочем проекте оборудования передовых технологий позволит снизить годовое потребление электроэнергии на собственные нужды подстанции.

4. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Рабочий проект «Реконструкция ПС 35/10 кВ «Шетпе» выполнен в соответствии с требованиями строительных норм и правил, противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования зданий и сооружений, что обеспечивает безопасное обслуживание электроустановок.

Принятые компоновочные, конструктивные, защитные решения и мероприятия определяются действующими «Нормами технологического проектирования ПС с высшим напряжением 35-750 кВ», которые разработаны с соблюдением «Правил устройств электроустановок».

Надежная, безопасная и рациональная эксплуатация ОРУ-35 кВ может обеспечиваться только при неукоснительном выполнении действующих норм и

правил, регламентирующих безопасное обслуживание устройств и оборудования, с соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Для исключения ошибочных действий персонала при производстве оперативных переключений в ОРУ-35кВ предусмотрена электромагнитная блокировка разъединителей и высоковольтных выключателей.

Безопасность персонала в зоне обслуживания электроустановок и за ее пределами в зоне влияния ПС от импульсных токов с молниеотводов и ограничителей перенапряжения, при работе защиты от замыкания на землю, при повреждении изоляции обеспечивается заземляющим устройством ПС.

Электробезопасность на ПС обеспечивается путем применения следующих мероприятий:

- надлежащей изоляции;
- соответствующих габаритов до токоведущих частей;
- наличие целостности заземляющего устройства;
- предупредительной сигнализации, надписей и плакатов;
- индивидуальных и групповых защитных средств.

Выполнение этих мероприятий и следование их рекомендациям должно быть обязательным правилом эксплуатации на подстанции эксплуатационным персоналом.

5. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.

Тушение пожара предусматривается местной пожарной командой и аварийными выездными бригадами.

При компоновке ПС 35/10 кВ «Шетпе» учтены следующие требования и мероприятия по обеспечении пожарной безопасности:

Главная схема электрических соединений, схемы собственных нужд, схемы оперативного тока, схемы управления и компоновки оборудования выполнены таким образом, что при возникновении пожара в кабельном хозяйстве или вне его исключается одновременная потеря резервирующих присоединений.

Для прохода кабелей через строительные конструкции в последних предусмотрены отрезки 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-песчанный раствор (марка цемента не выше 200 и соотношение цемента и песка 1:10).

6. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ И ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС

Мероприятия по гражданской обороне и по предупреждению ЧС предусматриваются в составе проекта Реконструкция ПС 35/10 кВ «Шетпе».

Проект Реконструкция ПС 35/10 кВ «Шетпе» выполнен в соответствии с действующими нормативными требованиями, которые учитывают и предусматривают все чрезвычайные ситуации при эксплуатации объекта.

Требования по инженерно-техническим мероприятиям гражданской обороны и мероприятиям по предупреждению ЧС предусмотрены в инструкциях эксплуатационному персоналу ПС.

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.

В соответствии с Законом РК от 05.07.96 года по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, предприятие обязано заполнить декларацию безопасности промышленного объекта. Это документ, информирующий о характере и масштабах возможных чрезвычайных ситуаций на промышленном объекте и объявляющий о принятых собственных мерах по их предупреждению и ликвидации на этапах ввода в эксплуатацию, его функционирования и вывода из эксплуатации.

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

В соответствии с Санитарными правилами и нормами САНПиН РК 3.01.036-97 «Защита населения от воздействия электрического поля создаваемого высоковольтными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты» и ГОСТ 12.4.154-85 «Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты» защита от электрических полей подстанций 220 кВ и ниже не требуется.

На ПС 35/10кВ «Шетпе» предусматриваются следующие мероприятия:

установка вакуумных выключателей 35 кВ, замена ячеек РУ-10 кВ с вакуумными выключателями не содержащих масло, при возникновении аварийных ситуациях загрязнение почвы не происходит;

Реконструкция части ОРУ-35 кВ не предусматривает крупных строительных работ, в ходе которых было бы оказано заметное воздействие на окружающую среду.

Рабочим проектом предусмотрены определённые меры по сведению до минимума нагрузки на окружающую среду в процессе строительства и эксплуатации подстанции.

Проектируемая реконструкция подстанции не имеет вредных выбросов в атмосферу.

Вновь устанавливаемое оборудование полностью соответствует существующим международным и Казахстанским стандартам в области экологии.

Использование данного оборудования не приведёт к загрязнению окружающей среды и электромагнитное излучение не превысит установленных международными и Казахстанскими стандартами предельно-допустимых норм.

8. ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Раздел проект организации строительства (ПОС) выполнен с учетом требований норм и стандартов Республики Казахстан, СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», а также других действующих строительных норм и правил, инструкций и рекомендаций по организации строительства и производству работ, промышленной безопасности, охране труда, здоровья, окружающей среды и

общепринятой практики ведения строительно - монтажных работ объектов электрических сетей и подстанций.

Все основные виды строительно – монтажных работ необходимо выполнять по проекту производства работ (ППР) и технологическим картам разработанным Подрядчиком, с учетом требований СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Производство работ по монтажу и наладке электрооборудования производить в соответствии с требованиями и инструкциями предприятия – изготовителя, а не имеющего специальных требований, проводить в соответствии с ПУЭ РК «Правила устройства электроустановок Республики Казахстан» и СНиП РК 4.04-10-2002 «Электротехнические устройства».

Проект организации строительства смотреть Том II Книга 4.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель Председателя Правления
по эксплуатации – Главный инженер
АО «МРЭК»

_____Ж. Сагымбеков
«__» _____2018 г.

Задание
на разработку проектно-сметной документации
«Реконструкция ГПП 35/10кВ «Шетпе»»

№ п/п	Перечень основных данных	Основные требования
1	**Основание для проектирования**	1. Инвестиционная программа АО «МРЭК» на 2016-2020 годы
2	**Вид строительства**	Реконструкция.
3	**Стадийность проектирования**	Рабочий проект.
4	**Район и площадка строительства**	Республика Казахстан, Мангистауская обл., село Шетпе.
5	**Требования по вариантной и конкурсной разработке**	1. Разработать проект технических решений по реконструкции ПС 35/10кВ «Шетпе».
6	**Объем изыскательских работ**	Инженерные изыскания в объеме: инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрологические, инженерно-метеорологические изыскания выполнить в объеме, необходимом для разработки ПСД.
7	**Особые условия строительства**	В проекте учесть сильную степень агрессивности грунтов и грунтовых вод.
8	**Исходные данные выдаваемые Заказчиком**	1. Существующие и перспективные электрические нагрузки. 2. Задание на разработку проектно-сметной документации «Реконструкция ГПП 35/10кВ «Шетпе». 3. Материалы по существующей ПС 35/10кВ «Шетпе», в объеме необходимом для выполнения рабочего проекта.
9	**Основные технико-экономические показатели объекта, в том числе мощность, производительность, производственная программа**	В проекте предусмотреть: **I. Общие и электротехнические решения**: Выполнить замену отработавшего нормативный срок оборудования ОРУ-35 кВ для повышения надежности электроснабжения, в том числе: **1.**Замена морально и физически изношенных масляных выключателей 35 кВ на современный вакуумный выключатель (реклоузеры) 35 кВ в количестве – 7шт. **2.** Замена трехполюсного разъединителя – 14шт. **3.** Замена ОПН-35кВ – 7 комплект. **4.**Трансформатор тока ТОЛ-35– 7 комплект. **5.**Реконструкция контура заземления подстанции. **6.**Монтаж проектируемого оборудования будет проводиться на блочно-модульных конструкциях (Лежни). **7.**При реконструкции применить кабели с бронированной оболочкой. **II.** Модернизацию РУ-10кВ совмещенного с ОПУ в

		утепленном капитальном здании с установкой Камер КСО-292 в количестве 22 шт., в том числе: - линейные – 14 шт с вакуумными выключателями и ТТ; - секционный выключатель – 1 шт с вакуумным выключателем и ТТ; - вводные – 2 шт с вакуумными выключателями и ТТ. - секционный разъединитель – 1 шт; - трансформаторы напряжения – 2 шт; - ТСН – 2шт. **1.** ТСН предусмотреть масляными выносными (наружной установки) на ОРУ-35кВ. Выполнить электромагнитные и механические блокировки, препятствующие ошибочному действию персонала при работе с коммутационными аппаратами. **2.** Установку нового щита собственных нужд 0,4кВ с двумя секциями шин с устройством АВР. **3.** Тип оборудования, его технические характеристики определить проектом и согласовать с АО «МРЭК». **4.** Предусмотреть на каждом выходе основной и резервный кабель на отходящих линиях 10 кВ АО «МРЭК». Длину, марку и сечение кабелей определить проектом. **5.** В проекте предусмотреть затраты на демонтаж, транспортировку и сдачу на склад АО «МРЭК» демонтированного оборудования и материалов. **6.** На вводных, отходящих ячейках (35-10 кВ), ТСН и хоз. нуждах предусмотреть установку приборов учета совместимые с АСКУЭ АО «МРЭК». **7.** Установку многофункциональных измерительных преобразователей, совместимых с АО «МРЭК», на ГПП «Шетпе» в ЗРУ 10кВ на ввода и отходящие ячейки, который позволяет эффективно применять прибор в системах телемеханики, АСУ ТП АСДУ и системах технического учета электроэнергии. **8.** Предусмотреть установку панелей учета и измерительных приборов. **III. РЗА.** **1.** Устройство защиты выключателя 35 кВ должно обеспечивать: - трёхступенчатая защита от междуфазных коротких замыканий; - трёхступенчатая защита от коротких замыканий на землю; - автоматическое повторное включение после МТЗ; - защита от однофазных замыканий на землю; - автоматическое повторное включение после ОЗЗ; - защита минимального напряжения; - автоматическое повторное включение после ЗМН; - защита от обрыва фазы с пуском по току обратной последовательности; - защита от обрыва фазы с пуском по напряжению обратной последовательности; - автоматическая частотная разгрузка; - частотное автоматическое повторное включение; - включение на «холодную» нагрузку;

		- автоматическое включение резерва; - логическую защиту трансформатора; - защиту от перегруза трансформатора. **2.** Устройство защиты вакуумного выключателя 35 кВ должно соответствовать следующим требованиям: - иметь микропроцессорную базу с программным обеспечением; - обладать работоспособностью в температурном режиме от -40 до +65˚С; - иметь журнал событий, журнал нагрузок и журнал неисправностей; - иметь собственную резервную систему бесперебойного питания, со временем работы не менее 24 часа. **3.** Технические характеристики устройств РЗА, включая интерфейс связи и протокол обмена, должны соответствовать стандартам, применяемым в РК и стандартам, МЭК. Защиты должны обеспечивать требуемые по ПУЭ надежность, быстродействие и селективность. Гарантийный срок поставляемых модулей защиты – не менее одного года с момента ввода в эксплуатацию. **4.** В полном объеме выполнить комплекс мероприятий по защите микропроцессорных устройств РЗА от импульсных и электромагнитных помех. **5.** Во вторичных цепях защиты, автоматики, управления и сигнализации применить бронированные (для защиты от грызунов), экранированные (от наводок) и негорючие контрольные кабели. **Для защиты отходящих ячеек 10 кВ предусмотреть:** **1.** Установку современных цифровых микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики на постоянном оперативном токе. Технические характеристики устройств РЗА, включая интерфейс связи и протокол обмена, должны соответствовать стандартам, применяемым в РК и стандартам МЭК. Защиты должны обеспечивать требуемые по ПУЭ надежность, быстродействие и селективность. Гарантийный срок поставляемых модулей защиты – не менее трех лет с момента ввода в эксплуатацию; **2.** Для защиты сборных шин и оборудования ячеек 10 кВ предусмотреть дуговую защиту. Выполнить автоматику АВР-10-35кВ с функцией блокировки при работе максимальной токовой, дуговой защит шин. Выполнить автоматику восстановления нормальной схемы после действия АВР. **3.** Выбранные микропроцессорные устройства отходящих линий 10-35 кВ должны иметь функцию защиты от замыканий на землю. **4.** Трансформаторы тока вводных и секционного выключателей 10 кВ должны иметь не менее трех вторичных обмоток; **5.** В проекте предусмотреть установку системы бесперебойного питания с аккумуляторной батареей (АБ) для надежного обеспечения постоянным и переменным оперативном током ПС. Емкость АБ $I_{вых.}$ не менее-180А*ч;

		$U_{вых}$ ±220В, аналогичные, что установлены на других подстанциях АО «МРЭК». **6.** Обеспечить необходимый температурный режим для системы бесперебойного питания с аккумуляторной батареей (АБ) и микропроцессорных терминалов в ЗРУ-10кВ и ОПУ. **7.** Также необходимо предусмотреть: - установка шкафа защиты трансформаторов Т1 (Т2) с микропроцессорными блоками защит; - установка шкафа управления РПН Т1(Т2); - установка шкафов защиты ВЛ-35кВ с микро-процессорными блоками защит: ВЛ-35кВ Шетпе-1(2); ВЛ-35кВ Жармыш; ВЛ-35кВ Кызыл-Туран; - установка шкафа защиты СВ-35кВ с микро-процессорными блоками защит; - установка шкафа центральной сигнализации с микро-процессорными блоками; **8.** В ПСД, в комплекте с микропроцессорными устройствами релейной защиты (УРЗА), предусмотреть стоимость лицензионных версий программного обеспечения УРЗА и обучающих курсов с количеством слушателей не менее 4-х человек. **9.** При заказе всех типов модулей защиты и автоматики предусмотреть поставку необходимого для эксплуатации комплекта ЗИП (соединительные шнуры на каждое устройство, ключи, инструкции по эксплуатации, программное обеспечение, установки и приборы для тех. обслуживания УРЗА и т.д.); **10.** Во вторичных цепях защиты, автоматики, управления и сигнализации применить бронированные (для защиты от грызунов), экранированные (от наводок) и негорючие контрольные кабели. **11.** Принципы построения защит и типы применяемых микропроцессорных устройств согласовать с АО «МРЭК». **12.** В проекте для проверки устройств релейной защиты, трансформаторов тока 35/10кВ заложить приобретение прибора «Ретом-21М» в количестве 1шт. **V. АСКУЭ** **1.** Проектом предусмотреть замену существующего УСПД, тип УСПД согласовать с АО «МРЭК». **2.** Предусмотреть организацию передачи данных до центрального сервера АСКУЭ АО «МРЭК», а также обновление ПТК Энергосфера до версии 8.1 на центральном сервере АСКУЭ АО «МРЭК». **3.** Для технического учета на стороне 35кВ разработать схемы привязки коммутационного аппарата с приборами учета, приборы учета согласовать с АСКУЭ АО «МРЭК». На вводных и отходящих ячейках предусмотреть установку приборов учета согласовать с АО «МРЭК. **VI. СМиУ** Проектом предусмотреть СМиУ ПС аналогичных установленным в АО «МРЭК». Тип контроллера и

		измерительных преобразователей согласовать с АО «МРЭК». Предусмотреть организацию передачи данных ТС, ТИ, ТУ с ячеек до центрального сервера СКАДА АО «МРЭК» PSIcontrol. С отрисовкой и интеграцией сигналов ТС, ТИ, ТУ в систему и отображением на видеокубах. Предусмотреть ЗИП измерительных преобразователей Проектом предусмотреть портативные персональные компьютеры со встроенным comport для настройки и наладки системы локально.
10	**Требования к технологии, режиму объекта**	Режим работы непрерывный. Постоянное обслуживание подстанции не требуется.
11	**Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям с учетом создания доступной для инвалидов среды жизнедеятельности**	Доступ к электроустановкам инвалидов исключается.
12	**Требования и объем разработки проекта организации строительства**	В соответствии с действующими нормативами и с учётом имеющихся данных о рынке строительных материалов, изделий и конструкций, а также соответствующих работ и услуг.
13	**Выделение очередей, в том числе пусковых комплексов и этапов, требования по перспективному расширению объекта**	Не требуется.
14	**Требования и условия по разработке природоохранных мер и мероприятий**	1. Раздел охраны окружающей среды должен быть выполнен в соответствии с государственными стандартами Республики Казахстан, СНиП, нормативными документами и главами 6 и 7 Экологического кодекса РК (с изменениями и дополнениями по состоянию на 05.10.2018 г.). 2. В проекте необходимо произвести расчет на эмиссию в окружающую среду 3. В проекте предусмотреть расчеты и затраты вывоза на захоронение образующиеся во время реконструкции строительных отходов, огарков сварочных электродов и т.д. А также, водные ресурсы. (водопотребление и водоотведение). 4. В проекте предусмотреть после окончание строительных работ очистить все отходы производства вокруг территории. 5. Предусмотреть размещения твердо-бытовых отходов в контейнерах и по мере накопления вывозится. 6. Способы временного хранения всех видов отходов на рабочем участке и территории должны соответствовать нормативным требованиям.
15	**Требования к режиму безопасности и гигиене труда**	В соответствии с действующими нормами и правилами Республики Казахстан.
16	**Требования по разработке инженерно- технических мероприятий гражданской**	Раздел ИТМ по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера выполнить в соответствии с нормами и

	обороны	правилами в области гражданской обороны, защиты населения и территории от ЧС.
17	**Требования по выполнению опытно- конструкторских и научно- исследовательских работ**	Не требуется.
18	**Требования по энергосбережению**	В соответствии с законом РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» №541-IV ЗРК от 13 января 2012 года.
19	**Требования к поставщику (на момент представления заявки на тендер)**	Потенциальный поставщик должен обладать государственной лицензией 1 и 2 категории по проектным работам. Требования о наличии у потенциального поставщика квалифицированных специалистов, имеющие опыт работы в области, соответствующий предмету закупок, подтвержденный следующими документами. Необходимо предоставить подтверждающие документы на технический персонал (не менее 4 квалифицированных специалистов), а именно - инженер проектировщик по части ЭП (инженер электрик) - 1 - инженер проектировщик по части АС (инженер строитель) - 1 - инженер проектировщик по части РЗиА (инженер электрик) - 1 -инженер сметчик - 1
20	**Дополнительные условия к разработке рабочего проекта**	1. Проектно-сметная документация должна быть выполнена в соответствии с нормативными документами РК, действующими на момент выпуска Рабочего проекта. 2. До прохождения Государственной экспертизы РК проектно-сметная документация должна быть представлена на согласование в АО «МРЭК». 3. Заказчик проекта АО «МРЭК» предоставляет пакет документации в Государственную экспертизу РК (РПГ «Госэкспертиза») и получает положительное заключение по проекту. 4. Проведение технического сопровождения, до получения положительного заключения Государственной экспертизы РК, осуществляет автор проекта.
21	**Состав выполняемых работ**	Рабочий проект выдать Заказчику в бумажном (4 экз.) и электронном виде (в формате pdf).
22	**Намечаемые сроки строительства**	2019 год
23	**Срок разработки проектно-сметной документации**	В соответствии с календарным планом выполнения работ, прилагаемого к договору.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель Председателя Правления
по эксплуатации - Главный инженер
АО «МРЭК»
_____Ж.Б. Сагымбеков
«26» 09 2018 г.

ПРОТОКОЛ

№ 0021-ПР **«** 06 **»** 04 **2018 года**

совместного обследования подстанции по проекту: «Модернизация (реконструкция) оборудования РУ-6, 10кВ ПС 110/6кВ «Опорная», ПС 110/6кВ «Сай-Утес», ПС 110/35/6кВ «Дунга», ПС 110/10кВ «Форт», ПС-35/10кВ «Куйбышево», реконструкция ГПП-35/10 кВ «Шетпе», ПС-110/6 кВ «КС-Узень» с заменой трансформаторов 2х10 МВА на 2х16 МВА, ПС-110/6 «Теньга» кВ с заменой трансформаторов 2х6,3 МВА на 2х6,3 МВА и Строительство ЛЭП-110кВ от ПС "Узень"-220кВ до ПС 110/6кВ Карамандыбас протяженностью (1х34,4км).

Место, дата и время проведения совещания: г. Актау, район Птицефабрики, здание РДЦ АО «МРЭК», конференц – зал, «05» апреля 2018 года, 09 часов 00 минут.

Председательствовал:
Сагымбеков Ж. Б. – Заместитель Председателя Правления по эксплуатации – Главный инженер.

Присутствовали:
от Заказчика - АО «МРЭК», г. Актау:

1. **Ермекбай К. К.** – Начальник ПТУ;
2. **Иманов М.** – Начальник УПРиКС;
3. **Аманбеков Б.**– Начальник СПР УПРиКС;
4. **Тастемиров Я. Ж.**– Начальник СТК УПРиКС;
5. **Джаманов О.**– Начальник СМ;
6. **Куркитов А.** .– Начальник ОАСУ
7. **Алкиев М. –** Начальник СРЗА
8. **Нугиев О.** – Начальник ЦДС

от ТОО «Астана-Сенім», г. Астана:

1. **Дитрих Б. –** ГИП проекта.

Секретарь совещания:
Кенжебеков Д. – специалист СПР УПРиКС.

Комиссией, АО «МРЭК» и ТОО «Астана-Сенім» было проведено обследование выше указанных подстанции:

В процессе обследования были приняты следующие дополнительные проектные решения:

1. Строительство ЛЭП-110кВ от ПС "Узень"-220кВ до ПС 110/6кВ Карамандыбас:

- сечение провода проектируемой ВЛ-110 кВ определить расчетом, но не менее 120 мм^2;

- произвести расчет уставок ВЛ-110 кВ «Карамандыбас» на ПС 220кВ «Узень»;

- в задании на разработку ПСД «Строительство ЛЭП-110кВ от ПС "Узень"-220кВ до ПС 110/6кВ Карамандыбас» исключить пункт 3.1 о замене на ОРУ-110 кВ разъединителей в количестве 8 шт.

2. ПС 110/6кВ «Карамандыбас»:

- на ОРУ-110кВ выполнить замену трансформаторов 2х16 МВА на 2х16 МВА;

- выполнить замену фундамента силового трансформатора;

- на ОРУ-110кВ выполнить замену ящика зажимов трансформатора;

- замена опорных изоляторов шинного моста с заменой шин 6кВ;

- для волоконно – оптического кабеля (ВОК) предусмотреть Fox-515, и предусмотреть ИБП на 1500VA;

- заменить контрольные кабели вторичных цепей защиты Т-1,2.

3. ПС 110/6кВ «Термальная»:

- на ОРУ-110кВ выполнить замену трансформатора 2х10 МВА на 2х10 МВА;

- строительство нового фундамента трансформатора;

- заменить контрольные кабели вторичных цепей защиты Т-1,2;

- замена опорных изоляторов шинного моста с заменой шин 6кВ;

- на ОРУ-110кВ выполнить замену ящика зажимов трансформатора.

4. ПС 110/6кВ «КС-Узень»

- на ОРУ-110кВ выполнить замену трансформаторов 2х10 МВА на 2х16 МВА;

- строительство нового фундамента трансформатора;

- строительство бетонного ограждения периметра подстанции с егозой;

- замена опорных изоляторов шинного моста с заменой шин 6кВ;

- замена окна шинного моста вводов и дверей на герметичные;

- на ОРУ-110кВ установить ящик зажимов трансформатора;

- предусмотреть обвязку приборов учета к существующему УСПД ЭКОМ-3000 и предусмотреть ИБП на 1500VA;

- оставить без изменения существующую РРЛ связь на основе ROCKET-M5;

- предусмотреть установку контроллера ARIS MT-200 и передачу данных до центрального сервера PSI control по протоколу МЭК-104;

- заменить на микропроцессорные терминалы защиты Т-1,2, центральной сигнализации, ячеек 6кВ;

- заменить систему гарантированного питания СГП-0,4кВ с аккумуляторными батареями на соответствующий номинал. Установленный ШУОТ-0,4кВ питается от линейного напряжения U=~220В;

- произвести расчет уставок ВЛ-110кВ «КС-Узень» на ПС 220кВ «Узень»;

- предусмотреть наличия оборудования для проверки и наладки устройств РЗА «Ретом-21»;

- предусмотреть установку приборов учета на ТСН

5. ПС 110/6кВ «Теньга»:

- на ОРУ-110кВ выполнить замену трансформаторов 2х6,3 МВА на 2х6,3 МВА;

- строительство нового фундамента трансформатора;

- замена опорных изоляторов шинного моста с заменой шин 6кВ;

- замена окна шинного моста вводов и дверей на герметичные;

- на ОРУ-110кВ установить ящик зажимов трансформатора;

- предусмотреть РРЛ связь на основе ROCKET-M5 с антенна AM-G5 20 90 до базовой станции ПС Городская;

- предусмотреть установку контроллера ARIS MT-200 и передачу данных до центрального сервера PSI control по протоколу МЭК-104;

- предусмотреть обвязку приборов учета, предусмотреть установку УСПД RTU-325 и предусмотреть ИБП на 1500VA;

- предусмотреть установку приборов учета на ТСН;

-заменить на микропроцессорные терминалы защиты Т-1,2, центральной сигнализации, ячеек 6кВ;

- заменить систему гарантированного питания СГП-0,4кВ с аккумуляторными батареями соответствующего номинала. Установленный ШУОТ-0,4кВ питается от линейного напряжения U=~220В.

6. ПС 110/35/6кВ «Дунга»:

- БМЗ – 6 кВ предусмотреть совмещенное с ОПУ;

- на вновь устанавливаемом КРУН предусмотреть место для установки резервных ячеек;

- в пункте 1 задании на разработку ПСД «Модернизация (реконструкция) оборудования КРУН-6 кВ ПС-110/35/6 кВ «Дунга» исключить помещение для ремонтного персонала;

- предусмотреть РРЛ связь на основе ROCKET-M5 с антенна AM-G5 20 90 до здания РДЦ АО «МРЭК»;

- предусмотреть обвязку приборов учета к существующему УСПД ЭКОМ-3000 и предусмотреть ИБП на 1500VA;

- предусмотреть установку прибора учета на вводах, отходящих ячейках и на ТСН;

- заменить на микропроцессорные терминалы защиты Т-1,2, центральной сигнализации, присоединений 35/6кВ;

- заменить систему гарантированного питания СГП-0,4кВ с аккумуляторными батареями на соответствующий номинал.

7. ПС 110/6кВ «Опорная»:

- выполнить замену кабельных конструкции на ОРУ-110 кВ;
- на ОРУ-110кВ выполнить замену шкафов зажимов силового оборудования;
- предусмотреть монтаж 30-ти ячеек КСО-292 в ЗРУ-6 кВ;
- предусмотреть контроллер ARIS-200;
- существующий ТН-110 кВ (для контроля напряжения) оставить без изменений;
- предусмотреть установку контроллера ARIS MT-200 и передачу данных до центрального сервера PSI control по протоколу МЭК-104;
- оставить без изменения существующий ВЧ-канал;
- предусмотреть обвязку приборов учета к существующему УСПД ЭКОМ-3000 и предусмотреть ИБП на 1500VA;
- предусмотреть управляемый коммутатор catalyst 2960 для разделения сети на VLAN. Для IP телефонии, АСКУЭ и систем SCADA;
- при установке дополнительных резервных ячеек предусмотреть установку прибора учета аналогично установленными на подстанциях АО «МРЭК»;
- заменить на микропроцессорные терминалы защиты Т-1,2, центральной сигнализации, присоединений 6кВ.

8. ПС 110/6кВ «Сай-Утес»:

- предусмотреть замену существующих устройств РЗА электромеханических реле на микропроцессорные терминалы защиты (компании ЭКРА, БМРЗ «Механотроника», Сириус и т.д.) присоединений 110кВ: В-Л-Бейнеу-1,2, В-Л-Сай-Утес-1,2, ОВ-110, СВ-110, ДЗШ, УРОВ-110;
- предусмотреть систему гарантированного питания СГП-0,4кВ с аккумуляторными батареями соответствующего номинала;
- предусмотреть монтаж оборудования Fox-515 на ПС-220/110/10 кВ «Узень» и на ПС 110/6кВ «Сай-Утес»;
- предусмотреть установку контроллера ARIS MT-200 и передачу данных до центрального сервера PSI control по протоколу МЭК-104;
- предусмотреть обвязку приборов учета к существующему УСПД ЭКОМ-3000 и предусмотреть ИБП на 1500VA;
- предусмотреть наличия оборудования для проверки и наладки устройств РЗА «Ретом-21»;
- заменить на микропроцессорные терминалы защиты Т-1,2, центральной сигнализации, присоединений 6кВ;
- предусмотреть обучение персонала АО «МРЭК» не менее 4 человек;

9. **ПС 110/10кВ «Форт»:**

- предусмотреть монтаж ячеек 10 кВ в один ряд;
- выходы 10 кВ выполнить в кабельном исполнений;
- предусмотреть кабельные лотки для отходящих линий 10 кВ;
- предусмотреть управляемы коммутатор catalyst 2960 для разделения сети на VLAN. Для IP телефонии, АСКУЭ и систем SCADA;

- предусмотреть обвязку приборов учета к существующему УСПД ЭКОМ-3000 и предусмотреть ИБП на 1500VA;

- предусмотреть установку контроллера ARIS MT-200 и передачу данных до центрального сервера PSI control по протоколу МЭК-104;

- заменить на микропроцессорные терминалы защиты Т-1,2, центральной сигнализации, присоединений 10кВ;

- предусмотреть установку приборов учета на вводах, отходящих ячейках и на ТСН.

10. ПС-35/10 кВ «Куйбышево»:

- предусмотреть монтаж ячеек 10 кВ в два ряда;

- выходы 10 кВ выполнить в кабельном исполнений;

- предусмотреть установку контроллера ARIS MT-200 и передачу данных до центрального сервера PSI control по протоколу МЭК-104;

- предусмотреть обвязку приборов учета к существующему УСПД ЭКОМ-3000 и предусмотреть ИБП на 1500VA;

- оставить без изменения существующий ВЧ-канал;

- заменить на микропроцессорные терминалы защиты Т-1,2, центральной сигнализации, присоединений 35/10кВ;

- предусмотреть установку приборов учета на вводах, отходящих ячейках и на ТСН.

11. ГПП-35/10 кВ «Шетпе»:

- строительство бетонного ограждения периметра подстанции с егозой;

- для связи предусмотреть оборудования компании Cisco;

- предусмотреть систему SCADA на ГПП-35/10 кВ «Шетпе» с локальным управлением;

- предусмотреть перенос существующей ячейки В-Л-Жармыш на место резервной ячейки ОРУ-35 кВ;

- ОРУ-110 кВ выполнить на место демонтируемых ячеек ОРУ-35 кВ;

- на ОРУ-35 кВ выполнить замену существующего силового оборудования (разъединителя, ОПН, ТТ, ТН и ошиновку);

- предусмотреть управляемый коммутатор catalyst 2960 для разделения сети на VLAN. Для IP телефонии, АСКУЭ и систем SCADA;

- предусмотреть обвязку приборов учета и замену существующего УСПД ЭКОМ-3000 на более новую и предусмотреть ИБП на 1500VA;

- предусмотреть обновление лицензии на головном сервере ПТК Энергосфера в здание РДЦ АО «МРЭК» на 8 версию;

- предусмотреть установку контроллера ARIS MT-200 и развертывание дополнительного рабочего места с двумя мониторами диагональю 24 дюйма для АРМ PSI-Control с локальным управлением ГПП-35/10 кВ «Шетпе» и всего Шетпинского РЭС с отображением схем и передачу данных до центрального сервера PSI control по протоколу МЭК-104;

- предусмотреть микропроцессорные терминалы защиты Т-1,2, центральной сигнализации, присоединений 35/10кВ;

- предусмотреть выполнение расчетов УРЗА на ПС «ЦРП МАЭК» и новой ГПП «Шетпе»;

- предусмотреть систему гарантированного питания СГП-0,4кВ с аккумуляторными батареями соответствующего номинала;

- предусмотреть оборудование для проверки и наладки устройств РЗА «Ретом-21»;

- предусмотреть установку приборов учета на вводах, отходящих ячейках и на ТСН.

Общие требования

- установить многофункциональный измерительный преобразователь компании SATEC на всех подстанция АО «МРЭК»;

- предусмотреть освещение ОРУ-110 кВ и ОРУ-35 кВ с управлением фотореле;

- на всех ПС предусмотреть установку прибора учета для собственных нужд;

- в проекте применить экранированные (от наводок), не распространяющие горение и бронированные от грызунов контрольные кабели;

- на всех ОПУ предусмотреть систему обогрева и кондиционирования;

- устанавливаемые приборы учета должны быть совместимы с АСКУЭ АО «МРЭК» и требованиям ПУЭ РК.

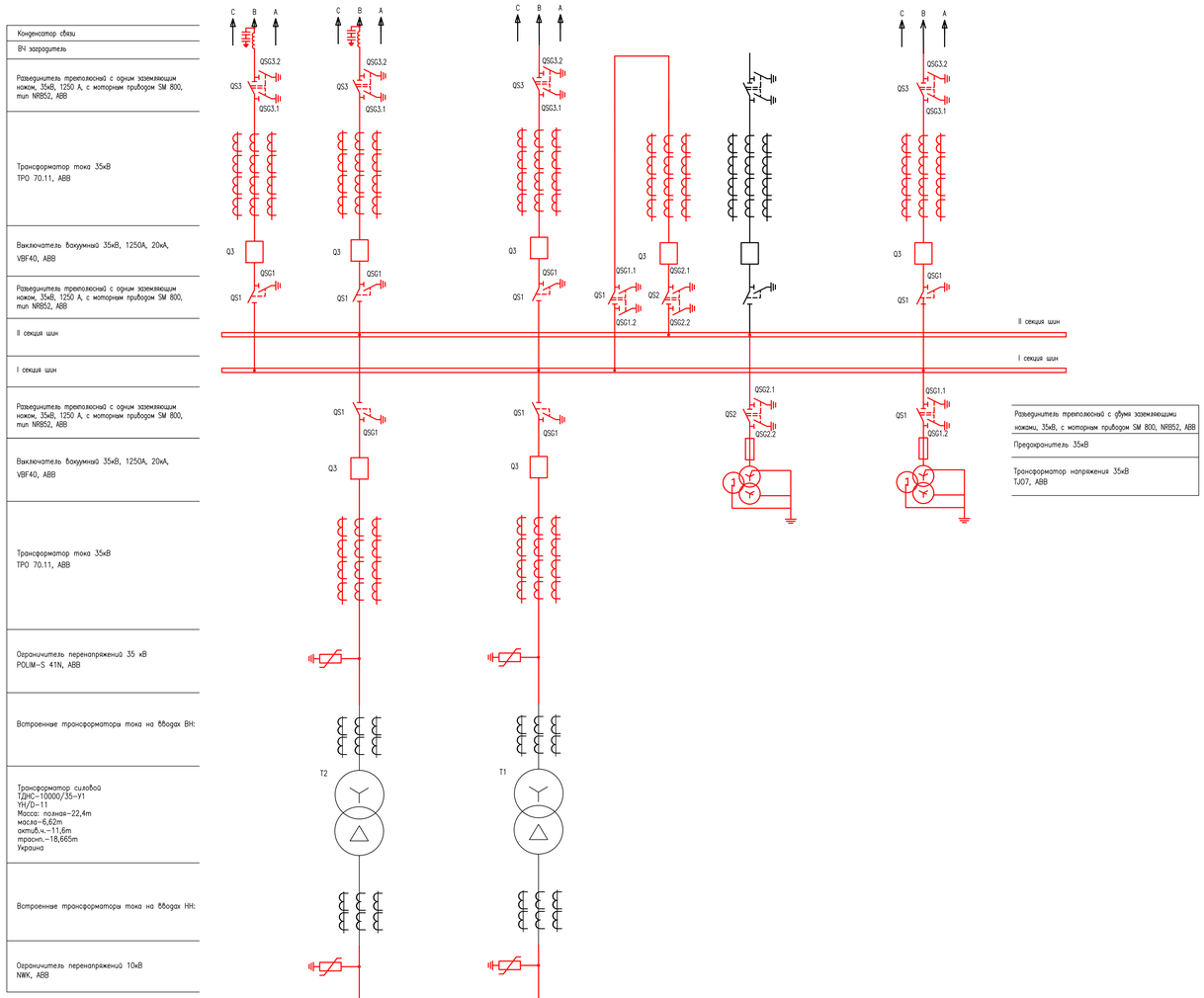
Секретарь совещания Кенжебеков Д. отметил, что вопросы повестки дня рассмотрены полностью и объявил совещание АО «МРЭК» закрытым.

Совещание закрыто в 09 часов 55 минут.

Председатель технического совещания **Ж. Сагымбеков**

Секретарь совещания **Д. Кенжебеков**

Наименование присоединений	ВЛ 35кВ "Уялы–Турок"	ВЛ 35кВ "Шетпе–2" Т–2		ВЛ 35кВ "Шетпе–1" Т–1	Секционный выключатель	Резерв Шинные аппараты II с.ш.		ВЛ 35кВ "Кормыш" Шинные аппараты I с.ш.
Номер ячейки	1	2, 9	3	4, 10	5	6	7	8
Марка монтажн. един.								
Марка и сечение провода ячейки	АС–50	АС–95		АС–95				АС–95



КРУ–10кВ, серии КСО–2–10																												
Номер шкафа																												
Сборные шины 10кВ, 1600А	II секция шин																											I секция шин
Выключатель вакуумный 10кВ 630А, 20кА; 1600А, 25кА ВВ/СЭЩ–П3	214	212	210	208	206	204	202	211	209	207	205	203	201	101	103	105	107	109	111	113	102	104	106	108
Ограничитель перенапряжений 10кВ ОПН–10	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1	Q1	600А Q1		QSQ8 Q1	Q1	600А Q1		Q1	Q1	Q1	QSQ8		600А Q1	Q1	Q1	Q1	Q1
Заземляющий нож	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6		QSQ6	QSQ6	QSQ6		QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6	QSQ6
Трансформатор напряжения 10кВ НАМИ–10кВ	200/5	200/5	100/5	100/5	100/5	200/5	300/5	100/5	600/5			100/5	600/5		100/5	300/5	200/5			600/5	200/5	300/5	200/5	200/5
Трансформатор тока 10кВ ТОЛ–СВЭЛ 10–1 ВА																								
Трансформатор тока нулевой последовательности, ТЗЛМ–1–1																								
Марка монтажной единицы	W18K	W16K	W14K	W12K	W10K	W8K	W6K	W4K	T2–Q2	TN2	TV2K	W2K	QC1K	QS1	W1K	W3K	W5K	TV1K	TN1	T1–Q1	W7K	W9K	W11K	W13K
Наименование монтажной единицы	Резерв	Дария	Селхоз АТП	Каспий цемент	Дария	Строй Деталь	РП Шетпе	Резерв	ВВод N2	ТСН2 100кВА	Трансформатор напряжения N2	АО "Мырзабек"	Секционный выключатель	Секционный разъединитель	Резерв	АО "Мырзабек"	РП Шетпе	Трансформатор напряжения N1	ТСН1 100кВА	ВВод N1	Шетпе–1	Ержурек	Тушкбек	Резерв
Тип релейной защиты	РС83–А2.0	РС83–А2.0	РС83–А2.0	РС83–А2.0	РС83–А2.0	РС83–А2.0	РС83–А2.0	РС83–А2.0	РС83–АВ2		РС83–В1	РС83–А2.0	РС83–А2М		РС83–А2.0	РС83–А2.0	РС83–А2.0	РС83–В1		РС83–АВ2	РС83–А2.0	РС83–А2.0	РС83–А2.0	РС83–А2.0
Приборы учета тип счетчика Альфа А1805RL–P4G	DW–3	DW–3	DW–3	DW–3	DW–3	DW–3	DW–3	DW–3	DW–4	DW–4		DW–3			DW–3	DW–3	DW–3		DW–4	DW–4	DW–3	DW–3	DW–3	DW–3
Прибор контроля измерения качества электроэнергии SATEC	PM130EH Plus	PM130EH Plus	PM130EH Plus	PM130EH Plus	PM130EH Plus	PM130EH Plus	PM130EH Plus	PM130EH Plus	PM 180	PM130EH Plus		PM130EH Plus	PM130EH Plus		PM130EH Plus	PM130EH Plus	PM130EH Plus		PM130EH Plus	PM 180	PM130EH Plus	PM130EH Plus	PM130EH Plus	PM130EH Plus

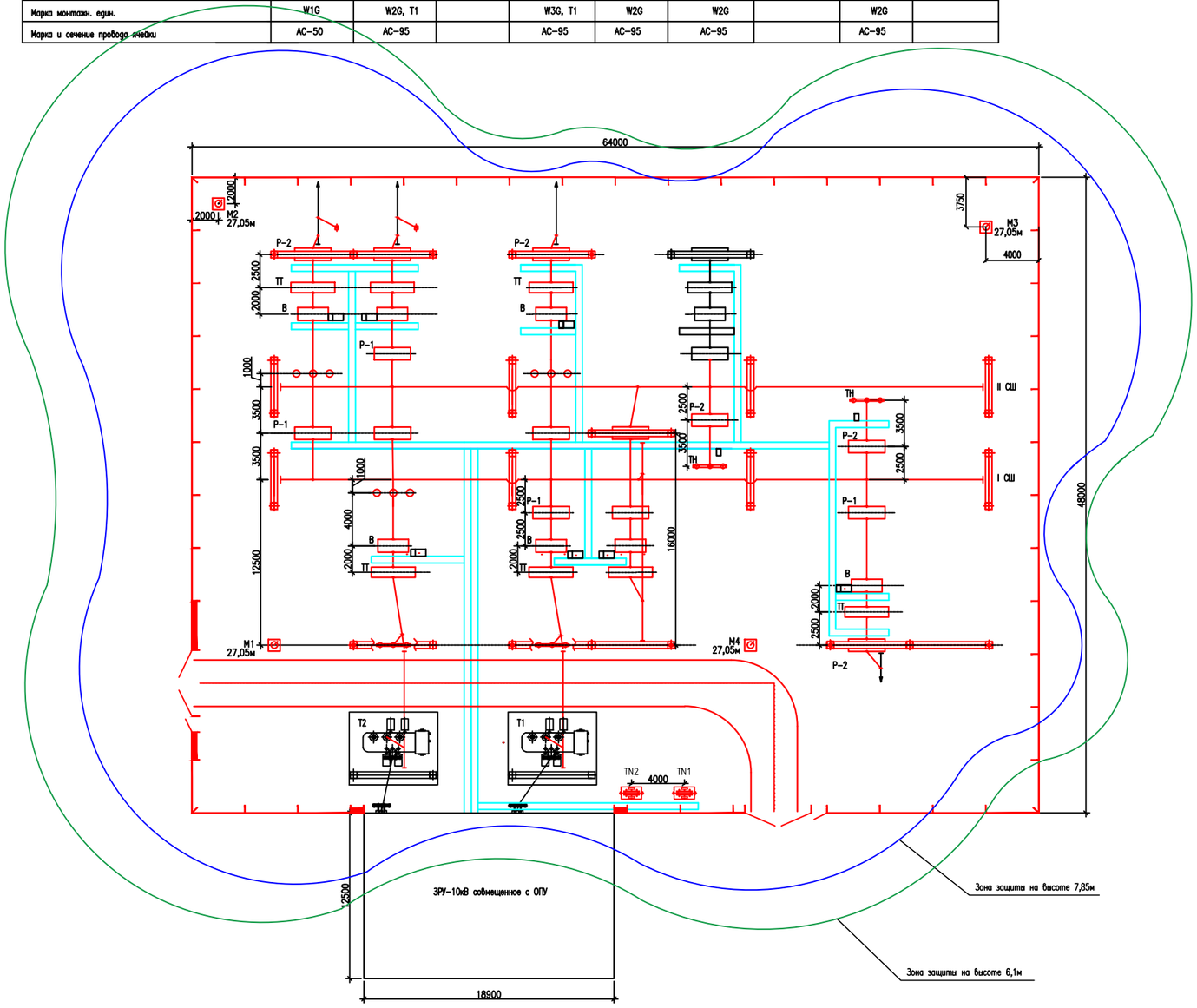
Примечания:
1. Красным цветом показано вновь устанавливаемое оборудование, черным – существующее.

Наименование стройки (по титулу): "Реконструкция ГПП 35/10кВ "Шетпе"

							2122–ЭП
							"Реконструкция ГПП 35/10кВ "Шетпе"
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата		
						ПС 35/10кВ «Шетпе» Электротехнические решения	Стадия: РП; Лист: 2; Листов:
Н.контр.		Бозаева Н.					
ГИП		Ержанов А.				Схема электрическая главная	ТОО «Астана–Сэнэ» Караганда, 2018
Проверил		Бозаева Н.					
Разработал		Денисов В.					

Формат А0

Наименование присоединений	ВЛ 35кВ "Казела-Турсун"	ВЛ 35кВ "Шетпе-2" Т-2		ВЛ 35кВ "Шетпе-1" Т-1	Секционный выключатель	Резерв Шинные аппараты II с.ш.		ВЛ 35кВ "Жармеши" Шинные аппараты II с.ш.	
Номер ячейки	1	2, 9	3	4,10	5	6	7	8	
Марка монтажн. един.	W1G	W2G, T1		W3G, T1	W2G	W2G		W2G	
Марка и сечение провода ячейки	АС-50	АС-95		АС-95	АС-95	АС-95		АС-95	



Условные обозначения:

В – выключатель

Р – разъединитель

Тт – трансформатор тока

Тн – трансформатор напряжения

ОПН – ограничитель перенапряжений

КС – конденсатор связи

ВЗ – высокочастотный заградитель

ШО – шинная опора

TN1, TN2 – трансформаторы собственных нужд

М – прожекторная мачта с молниеотводом

– шкафы переменного тока АС и постоянного тока DC

– портал со стержневым молниеотводом

– кабельный лоток

– кабельный канал, b=1,2 м

Примечание:

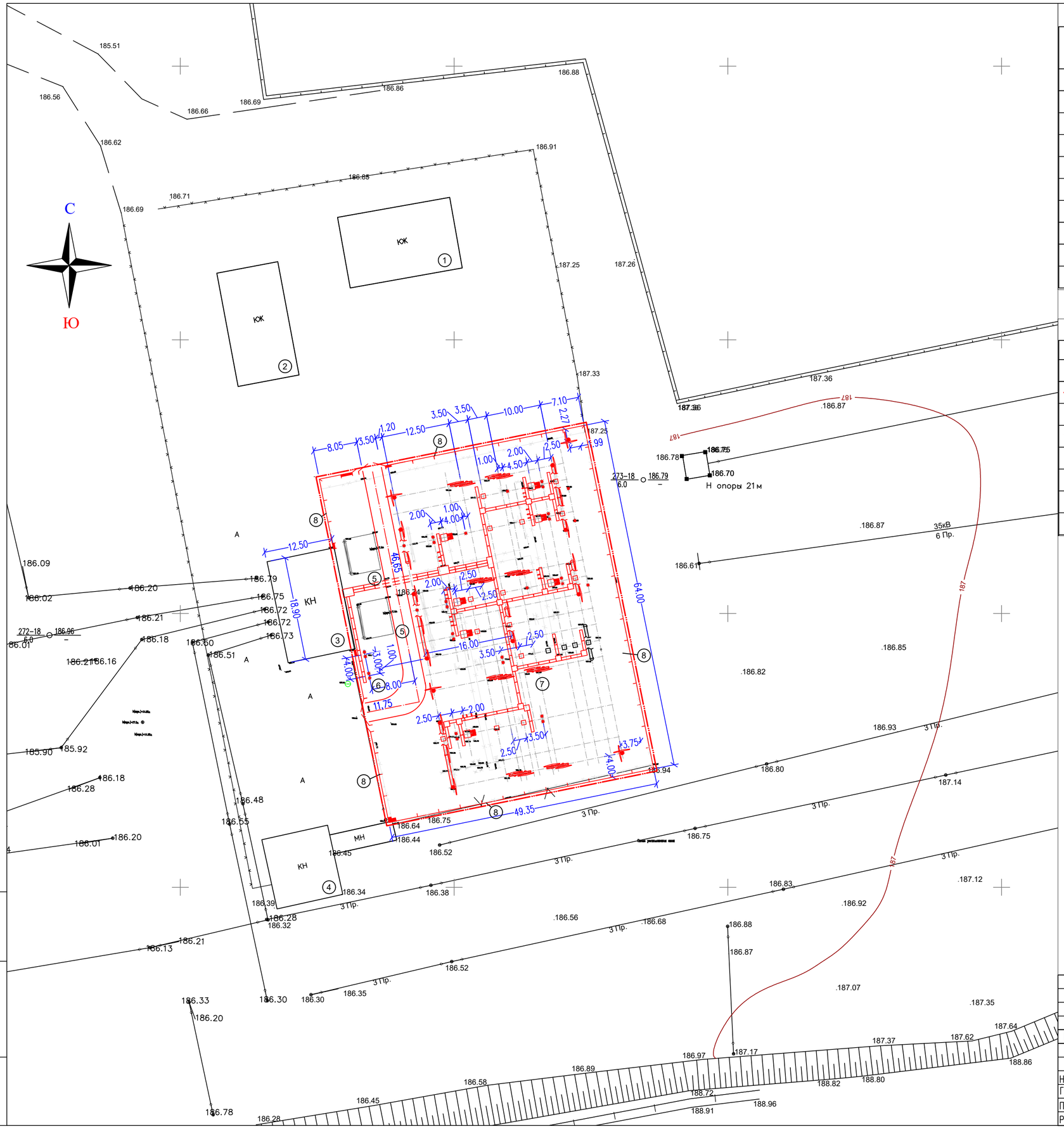
1. Красным цветом показано вновь устанавливаемое оборудование, черным – существующее.

Наименование стройки (по титулу): "Реконструкция ГПП 35/10кВ "Шетпе"

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	2122-ЭП		
						"Реконструкция ГПП 35/10кВ "Шетпе"		
Н.контр.		Боляева Н.				ПС 35/10кВ «Шетпе» Электротехнические решения	Стадия: РП	Лист: 3	Листов:
ГИП		Ерканов А.				План подстанции и молниезащита	ТОО «Астана-Сенім» Караганда, 2018		
Проверил		Боляева Н.							
Разработал		Денисов В.							

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

Формат А3



Экспликация зданий и сооружений

N поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во.	Примеч.
	Существующие сооружения			
1	Административный корпус	шт.	1	
2	ОПУ	шт.	13	
3	ЗРУ	шт.	6	
4	Гараж	шт.	6	
5	Трансформатор	шт.	2	
6	ТСН	шт.	1	
	Реконструируемый сооружения			
7	ОРУ-35кВ	шт.	1	
8	Ограждение	шт.	1	

Условные обозначения

Обозначения		Наименование
Проектные	Существующие	
		Граница объемов работ
	КН	Здания и сооружения
	А	Автодороги
		Ограждение
		Железная дорога
		Кабельные лотки
		ЛЭП

Примечание:

1. Настояший чертеж выполнен на основании плана подстанции, раздела электротехнические решения.
2. Размещение сооружений произведено в соответствии с технологическими решениями
3. Данный лист смотреть с листом ГП-1, 2
4. Все размеры на чертеже даны в метрах, если не указано другое.
5. Система координат – условная.
6. Система высот – условная.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

2122-ГП

ПС 35/10кВ «Шетпе»

Генеральный план и транспорт

Стадия	Лист	Листов
РП	3	

Н.контр.	Боляева Н.
ГИП	Ержанов А.
Проверил	Боляева Н.
Разработал	Денисов В.

Разбивочный план
М 1:500

ТОО «Астана-Сенім»
Караганда, 2018

Формат А2

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв.N подл.