

Республика Казахстан
Акционерное общество
«Научно-исследовательский и проектно-изыскательский
институт Энергия»
(АО «НИПИИ Энергия»)

Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий
электропередачи 110 кВ для Международного
производственного кооперационного центра «Средняя Азия»
в Мактааральском районе, Туркестанской области

Рабочий проект

Пояснительная записка и чертежи
№ 4442-202-01-ПЗ

Председатель правления

Д. Ример

Технический директор

Е. Левченко

Главный инженер проекта

К. Ордабек

Начальник отдела

В. Вахитов

г. Алматы, 2025

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

Деятельность АО «НИПИИ Энергия»
осуществляется с 1962 года

Институт имеет:



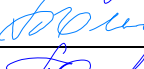
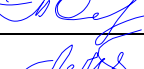
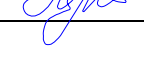
- Государственную лицензию ГСЛ № 000257 от «21» сентября 2022 г., выданную Коммунальным государственным учреждением «Управление градостроительного контроля города Алматы». Акимат г.Алматы.
Особые условия действия лицензии – I категория
В соответствии с приложением, выданным «21» сентября 2022 года по видам деятельности институт занимается:
 - проектированием инженерных систем и сетей электроснабжения объектов до 35 кВ, до 110 кВ и выше;
 - технологическим и архитектурным проектированием зданий и сооружений первого, второго и третьего уровней ответственности;
 - разработкой схем электроснабжения населенных пунктов и производственных комплексов.
- Государственную лицензию ГСЛ № 000257 от «21» октября 2022 г., выданную Коммунальным государственным учреждением «Управление градостроительного контроля города Алматы». Акимат г.Алматы (с приложением от «21» октября 2022 года) на занятие изыскательской деятельностью.

Данная работа является интеллектуальной собственностью АО «НИПИИ Энергия». В соответствии с Законом РК от 11.05.2001 г. по пресечению правонарушений в области интеллектуальной собственности копирование и размножение данной работы, а также использование ее технических решений или фрагментов для других объектов посторонними организациями, фирмами или частными лицами без официального разрешения автора разработки категорически запрещается.



Сертификаты соответствия
требованиям систем менеджмента
СТ РК ISO 9001-2016, СТ РК ISO 14001-2016
СТ РК ISO 45001-2019

Ответственные разработчики

Должность	ФИО	Подпись
Начальник строит. отдела	А. Карменкан	
Ведущий инженер ВС отдела ПС	А. Золотова	
Руководитель сектор связи и ТМ	Е. Богорел	
Руководитель сектора РЗ	Т. Осипова	
Ведущий инженер сектора ТМ	Е. Лукошин	

Согласовано:

Менеджер ИСМ



А. Болатбекова

« 20 » ноября 2025 г.

Настоящий рабочий проект соответствует требованиям СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Технические решения, предусмотренные настоящим рабочим проектом, соответствуют нормативным требованиям, действующим на территории Республики Казахстан и обеспечивают безопасную эксплуатацию объекта при их соблюдении.

Главный инженер проекта



/К. Ордабек/

Взам. инв. №		Подпись и дата		4442-202-01-ПЗ							
Инв. № подл.		Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области	Стадия	Лист	Листов
									РП	3	68
									АО «НИПИИ Энергия» г. Алматы, 2025		

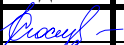


СОСТАВ ПРОЕКТА

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
<u>Общие материалы</u>			
	4442-01-ПП	Паспорт рабочего проекта	
	4442-202-01-ПЗ	Пояснительная записка и чертежи по ПС	
	4442-207-01-ВПК	Ведомость полного комплекта проектно-сметной документации	
	4442-108-14-СС	Системы связи	
	4442-032-14-ОС	Охранная сигнализация	
	4442-032-14-ВН	Видеонаблюдение	
	4442-01-ПОС	Организация строительства	
		Отчет по инженерно-геологическим изысканиям	Разработан «Геопрофи» ИП Айтуганов Р.Р.
	4442-СД	Сметная документация	

ПС 110/35/10 кВ «Азия»

	4442-007-15-РЗ-Т.1	Релейная защита и линейная автоматика. Пояснительная записка и чертежи. Часть 1	
	4442-113-23-ЭП1	ОРУ. Электротехнические решения	
	4442-027-23-ЭП1	Кабельное хозяйство. Журнал и раскладка	
	4442-022-35-УП1	Управление и автоматизация подстанции	
	4442-024-13-АСУ1	Телемеханизация	
	4442-109-10-АИС1	Учет и измерения	
	4442-033-24-ГП1	Генеральный план	
	4442-260-23-ЭП1	Задание на изготовление КТПБ 110 кВ и шинных мостов 35 и 10 кВ	

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

4442-202-01-ПЗ-СП					
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата
					
Н. контр.	Машенко				
Проверил	Вахитов				
Разраб.	Христофорова				20.11
Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области					
Стадия		Лист	Листов		
РП		4	68		
АО «НИПИИ Энергия» г. Алматы, 2025					

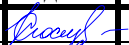


	4442-262-23-ЭП1	Задание на изготовление блочно-модульного здания ЗРУ 10 кВ совмещенного с ОПУ	
	4442-266-23-ЭП1	Задание на изготовление шкафов КРУ 35 кВ в блочно-модульном здании	
	4442-267-23-ЭП1	Задание на изготовление шкафов КРУ 10 кВ в блочно-модульном здании	
	4442-113-22-АС1	ОРУ. Архитектурно-строительные решения	
	4442-037-22-АС1	Ограждение ПС. Архитектурно-строительные решения	
	4442-067-22-АС1	Маслосборник емк. 15 м ³ . Архитектурно-строительные решения	
	4442-063-22-АС1	Выгреб произв. 0,88 м ³ /сут. (ёмкостью 6,5 м ³). Архитектурно-строительные решения	
	4442-113-36-НК1	Инженерные сети	

Расширение ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал»

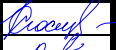


	4442-007-15-РЗ-Т.2	Релейная защита и линейная автоматика. Пояснительная записка и чертежи	
	4442-113-23-ЭП2	ОРУ. Электротехнические решения	
	4442-027-23-ЭП2	Кабельное хозяйство. Журнал	
	4442-022-35-УП2	Управление и автоматизация подстанции	
	4442-024-13-АСУ2	Телемеханизация	
	4442-109-10-АИС2	Учет и измерения. Расширение	
	4442-033-24-ГП2	Генеральный план	
	4442-045-22-АС2	ОРУ 220 кВ. Архитектурно-	

4442-202-01-ПЗ-СП


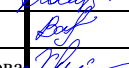

Изм. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области	Стадия	Лист	Листов
Н. контр.		Машенко					РП	5	68
Проверил		Вахитов					АО «НИПИИ Энергия» г. Алматы, 2025		
Разраб.		Христофорова			20.11				

строительные решения			
<u>Установка радиомачты РМ 1 на базе Асыкатинской РЭС</u>			
4442-307-22-АС1	Установка радиомачты РМ1 на базе Асыкатинской РЭС. Архитектурно-строительные решения		
<u>ВЛ 110 кВ ПС Махта-Арал – ПС Азия</u>			
4442-373-01-т.1	Пояснительная записка и чертежи		
4442-395-25-т.1	Заказные спецификации на строительные конструкции		
4442-330-26-ВЛ	Основные комплекты ВЛ		

Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №		4442-202-01-ПЗ-СП							
	Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области			Стадия	Лист	Листов
	Н. контр.	Машенко								РП	6	68
	Проверил	Вахитов								АО «НИПИИ Энергия» г. Алматы, 2025		
	Разраб.	Христофорова			20.11							

5. Средства диспетчерского и технологического управления	43
5.1 Учет электроэнергии	46
6. Системы связи	50
6.1 Система телекоммуникаций	50
6.2 Основные технические решения	50
6.3 Организация каналов на направлении ПС 110/35/10 кВ «Азия» – ДП Шардаринские ЭС» – ЦДП ТОО «ОЖТ»	53
6.3.1 Основной тракт	54
6.3.2 Резервный тракт	54
6.4 Организация каналов АСКУЭ с на направлении ПС 110/35/10 кВ «Азия» – ЦДП ТОО «ОЖТ»	56
6.4.1 Основной тракт	57
6.4.2 Резервный тракт	57
6.5 Видеонаблюдение	57
6.6 Охранная сигнализация	58
7 Охрана окружающей природной среды и рекультивация земель	61
8 Энергосбережение	62
9 Мероприятия по электромагнитной совместимости	64
10 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	65
11 Техничко-экономические показатели	66

Инв. № подл.	Подпись и дата					Взам. инв. №
	Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подпись	
	Н. контр.	Мащенко				
	Проверил	Вахитов				
	Разраб.	Христофорова		20.11		
4442-202-01-ПЗ С						
Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области				Стадия	Лист	Листов
				РП	8	68
АО «НИПИИ Энергия» г. Алматы, 2025						

Приложения

- А Технические условия на подключение к сетям электроснабжения № ОЈТ-2025SA-T-K-T03647 выданные ТОО «Онтустік Жарық Транзит» от 10.12.2025 г. на 3 листах
- Б Техническое задание на выполнение Рабочего проекта «Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области, Приложение № 1 от 12 ноября 2025 г. выданных АО «КТЗ» на 4 листах
- В Письмо АО «КТЗ» о водоснабжении на ПС 110/35/10 кВ «Азия» № 2025-263 от 18 декабря 2025 г. на 1 листе

Чертежи

Схема внешнего электроснабжения	4442-10 л.3
<u>ПС 110/35/10 кВ «Азия»</u>	
Схема электрическая главная	4442-113-23-ЭП1 л.2
План подстанции и молниезащита	4442-113-23-ЭП1 л.3
Генеральный план. Разбивочный план. М1:500	4442-033-24-ГП1 л.3
<u>Расширение ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал»</u>	
Схема электрическая главная	4442-113-23-ЭП2 л.2
План подстанции и молниезащита	4442-113-23-ЭП2 л.3
Генеральный план. Разбивочный план. М1:500	4442-033-24-ГП2 л.3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					4442-202-01-ПЗ С	Лист
			Изм.	Кол.	Лист.	№ док.		Подп.

Пояснительная записка

1 Общая часть

1.1 Основание для разработки рабочего проекта

Рабочий проект «Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области» выполняется на основании:

- Технических условий на подключении к сетям электроснабжения выданных ТОО «Онтустік Жарық Транзит» от 10.12.2025 г. (Приложение А);
- Технического задания на выполнение рабочего проекта, Приложение №1 к договору от 2025 г. выданного АО «КТЗ» (Приложение Б);

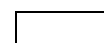
Рабочий проект разработан на основании отчета по инженерно-геологическим изысканиям, выполненных ТОО «Геопрофи» ИП Айтуганов Р.Р. в 2025 г. и в соответствии с действующими в Республике Казахстан (РК) нормативными документами.

В соответствии с «Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утвержденными приказом Министерством национальной экономики Республики Казахстан №165 от 28.02.2015 г., ПС 110/35/10 кВ «Азия» и расширяемое ОРУ 110 кВ ПС «Махта-Арал» относятся к объекту II (нормального) уровня ответственности по технической сложности и технологически сложному объекту.

1.2 Перечень объектов строительства

В состав настоящего тома рабочего проекта входит:

- ПС 110/35/10 кВ «Азия»;
- Расширение ОРУ 110 кВ ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал»;
- ВЛ 110 кВ ПС Махта-Арал – ПС Азия.



Пояснительную записку по строительству ВЛ 110 кВ ПС Махта-Арал – ПС Азия см. № 4442-373-01-т.1

1.3 Исходные данные для проектирования

В административном отношении проектируемая ПС 110/35/10 кВ «Азия» и расширяемое ОРУ 110 кВ ПС «Махта-Арал» находятся в Туркестанской области Мактааральского района.

Исходные данные для проектирования приведены в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1

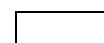
Наименование показателей	Ед. изм.	Показатель	
		ПС 110/35/10 кВ «Азия»	Расширение ОРУ 110 кВ ПС «Махта-Арал»
Сейсмичность района строительства по СП РК 2.03-30-2017	баллы	8	8
Район гололедности и толщина гололеда, повторяемостью 1 раз в 10 лет	мм	II р-н, 15 мм	II р-н, 15 мм
Степень загрязнения атмосферы (удельная эффективная длина пути утечки) по ПУЭ РК	СЗА (мм/кВ)	2 (2,0)	2 (2,0)
Зимняя расчетная температура воздуха (наиболее холодной пятидневки)	°С	минус 14,3	минус 14,3
Расчетная минимальная температура воздуха	°С	минус 30,3	минус 30,3
Расчетная максимальная температура воздуха	°С	+44,2	+44,2
Расчетная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 10 лет	м/сек	32	32

1.4 Пусковой комплекс

В соответствии с заданием на проектирование выделение пускового комплекса не требуется.

1.5 Патентная чистота и патентоспособность

Все разделы 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 Электрические нагрузки. Количество и направление ВЛ

Сооружение ПС 110/35/10 кВ «Азия» обосновано в «Схеме внешнего электроснабжения «Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области».

Сооружение ПС 110/35/10 кВ «Азия» предусматривается по схеме ОРУ 110 кВ 110-4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий».

К установке на ПС 110/35/10 кВ «Азия» приняты два трансформатора напряжением 110/35/10 кВ мощностью 2х16 МВА.

Присоединение намечаемой ПС 110/35/10 кВ Азия к электрическим сетям предусматривается с присоединением к ОРУ 110 кВ ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» со строительством двухцепной ВЛ 110 кВ проводом АС-120, протяженностью около 6 км и расширением ОРУ 110 кВ ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» на 2 линейные ячейки 110 кВ.

Величина расчетной электрической нагрузки на ПС 110/35/10 кВ «Азия» на перспективу, определившаяся согласно данным предоставленным Заказчиком, составляет 13 МВт и относится ко II-категории по надежности электроснабжения.

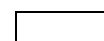
В нормальном режиме загрузка трансформаторов составит 44%, в режиме отключения одного трансформатора – 95%.

Расчеты режимов показали отсутствие перегрузки оборудования и элементов сети в нормальных и послеаварийных (ПА) режимах при всех вариантах развития сети, на расчётный и прогнозный периоды. Установка компенсирующих устройств не требуется.

В соответствии с Приказом от 31 марта 2015 г. №393 нормативное значение $\cos\varphi$ принято 0,92 (для сетей напряжением 6-35 кВ) «Об

утверждении нормативных значений коэффициента мощности в электрических сетях субъектов государственного энергетического реестра».

Схема присоединения проектируемой ПС 110/35/10 кВ Азия к электрическим сетям приведена на чертеже № 4442-10 лист 3.



3 Основные технологические и строительные решения по подстанции

3.1 ПС 110/35/10 кВ «Азия»

3.1.1 Генеральный план и транспорт

Район работ находится в Туркестанской области Мактааральского района.

В архитектурно-пространственном отношении композиция застройки участка подстанции представляет собой комплекс зданий и сооружений, последовательно расположенных и технологически увязанных между собой.

На площадке ПС предусматривается размещение следующих основных зданий и сооружений:

- ОРУ 110 кВ;
- ЗРУ 10 кВ с ОПУ в БМЗ;
- ЗРУ 35 кВ в БМЗ;
- Трансформатор ТДТН-16000/110-У1, (2 шт.);
- Маслосборник ёмкостью 15,0 м³;
- Выгреб производительностью 0,85 м³ сутки;

Проект генплана разработан на основании Договора на разработку проектно-сметной документации на «Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области» и Задания на проектирование, приложенного к договору.

Проектом предусматривается вертикальная планировка площадки подстанции с уклоном рельефа $i=0,009$ на юг. Проектом предусматривается срезка растительного слоя по площадке подстанции толщиной слоя 0,2 м, принятой по геологическому разрезу. Растительный слой используется для

закрепления откосов. Оставшийся объем растительного грунта вывозится для улучшения пахотных земель. Отсыпку площадки подстанции и земляного полотна по съезду к подстанции производить незасоленным, непросадочным, без строительного мусора суглинком с послойным (0,2-0,3 м) увлажнением и уплотнением тяжелыми трамбовками, с коэффициентом уплотнения $K_u=0,95$ от максимальной. Водоотвод ливневых вод с площадки подстанции – по спланированной территории с выпуском в пониженные места рельефа.

Вертикальную планировку подстанции вести в полном соответствии с СП РК 3.01-103-2012 раздел 4.5, 4.6 «Генеральные планы промышленных предприятий», СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Вертикальную увязку пересечений кабельных лотков с дорогой выполнить в соответствии с прилагаемыми строительными чертежами узлов кабельных лотков.

Площадка доступна для специализированного транспорта в целях спасения материальных ценностей при возникновении чрезвычайных ситуаций, а также ликвидации их последствий.

Трассировка технологических проездов по участку подстанции предусматривает возможность подъезда к основным и служебным входам, а также доступа транспортных средств и пожарных машин ко всем сооружениям, расположенным на участке.

Покрытие внутриплощадочных автодорог и площадок предусмотрено асфальтобетонное.

Съезд к ПС 110/35/10 кВ «Азия» предусматривается с примыканием к запроектированной автодороге. Конструкция дорожной одежды приведена на чертеже № 4442-033-24-ГП1 л.6.

Свободная от застройки и искусственных покрытий территория участка закрепляется слоем щебня $h=0.2$ м. см.№ 4442-033-24-ГП1 л.6.

Проектируемое ограждение подстанции принято по серии 3.017-3, внешнее сетчатое по железобетонным столбам высотой 2,0 м, внутреннее - $H=1,6$ м.

Основные показатели генплана

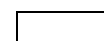
Площадь отвода земель по ПС	- 0,9268 га;
Площадь подстанции в пределах ограды	- 7722,0 м ² ;
Площадь застройки	- 763,6 м ² ;
Плотность застройки	- 9,9%;
Внутриплощадочные проезды и площадки с асфальтобетонным покрытием	- 1848,0 м ² ;
Съезд к подстанции с асфальтно-бетонным покрытием	- 65,0 м ² ;
Прочие площади	- 4780,4 м ² ;
Ограждение внешнее сетчатое $H=2,0$ м	- 354,0 м;
Ограждение внутреннее сетчатое $H=1,6$ м	- 119,4 м.

Объемы вертикальной планировки приведены в ведомости земляных масс, чертеж № 4442-033-24-ГП1 л.5.

3.1.2 Основные технологические решения

В соответствии с техническим заданием на проектирование настоящим рабочим проектом на ПС 110/35/10 кВ «Азия» предусматривается:

- установка двух трансформаторов 110/35/10 кВ мощностью по 16 МВА каждый;
- открытое распределительное устройство (ОРУ) 110 кВ;
- закрытое распределительное устройство (ЗРУ) 35 кВ типа БМЗ;



- закрытое распределительное устройство 10 кВ, совмещенное с общеподстанционным пунктом управления (ОПУ) типа БМЗ;

В соответствии с типовыми проектными решениями (407-03-456.87), учитывая количество присоединений, приняты следующие принципиальные схемы распределительных устройств:

- ОРУ 110 кВ по схеме «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» (110-4Н);
- комплектное распределительное устройство (КРУ) 35 кВ внутренней установки по схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем система шин» (35-9);
- комплектное распределительное устройство (КРУ) 10 кВ внутренней установки по схеме «Одна одиночная, секционированная выключателем, система шин» (10-1).

Расчет токов короткого замыкания (ТКЗ) выполнен применительно к схеме сети, ожидаемой на 2030 год для режима параллельной работы трансформаторов на напряжении 110 кВ и отдельной - на сторонах 35, 10 кВ. Значения токов трехфазных (однофазных) КЗ составляют:

- на стороне 110 кВ – 2,3 (1,8) кА;
- на стороне 35 кВ - 1,9 кА;
- на стороне 10 кВ – 4,7 кА.

Заходы ЛЭП 110 кВ предусматриваются воздушными. Заходы ЛЭП 35 и 10 кВ – кабельными.

Площадка проектируемой подстанции расположена в районе с 2 степенью загрязненности атмосферы (СЗА) по ПУЭ РК.

Согласно ПУЭ РК нормированная удельная эффективная длина пути утечки подвесной и внешней изоляции электрооборудования открытых распределительных устройств для 2 СЗА составляет не менее: 2 см/кВ для 110 кВ и 2,35 см/кВ - 35, 10 кВ соответственно.

Компоновки ОРУ 110 кВ приняты типовые с шагом ячейки 9 м соответственно. Шаг ячеек соответствует размерам линейных порталов 110 кВ, принятого по устойчивости портала к ветровой нагрузке.

Тип и параметры устанавливаемого оборудования приведены на чертеже 4442-113-23-ЭП1 л. 2.

Распределительное устройство 35 кВ предусматривается из металлических шкафов комплектного распределительного устройства (КРУ) серии KERNEU производства АО «КТЗ» с вакуумными выключателями.

Проектом предусматривается установка 8 шкафов КРУ 35 кВ внутренней установки:

- 2 – вводные с выключателем и измерительным трансформатором напряжения;
- 2 – с измерительным трансформатором напряжения на шинах;
- 1 – секционного выключателя;
- 1 – секционного разъединителя;
- 2 – шкаф отходящей кабельной линии с выключателем.

Распределительное устройство 10 кВ предусматривается из металлических шкафов комплектного распределительного устройства (КРУ) серии KERNEU производства АО «КТЗ» с вакуумными выключателями.

Проектом предусматривается установка 26 шкафов КРУ 10 кВ внутренней установки типа KERNEU (АО «КТЗ»):

- 2 – вводные с выключателем и измерительным трансформатором напряжения;
- 2 – с измерительным трансформатором напряжения на шинах;
- 1 – секционного выключателя;
- 1 – секционного разъединителя;
- 2 – для подключения трансформаторов собственных нужд (ТСН);
- 18 – отходящих фидера для подключения потребителей.

Размещение КРУ 10 кВ, систем управления, релейной защиты, автоматики, телемеханики, панелей собственных нужд переменного и постоянного токов предусматривается в блочно-модульном здании ЗРУ 10 кВ заводского изготовления (АО «КТЗ»), поставляемое комплектно со

шкафами КРУ 10 кВ. В БМЗ ЗРУ 10 кВ предусматриваются резервные места под установку шкафов на перспективу развития.

Для размещения панелей КРУ 35 кВ проектом предусматривается блочно-модульное здание (БМЗ) из комплектных блочных модулей производства АО «КТЗ». В БМЗ ЗРУ 35 кВ предусматриваются резервные места под установку шкафов на перспективу развития

Модули представляют собой транспортабельные блоки заводского изготовления с полностью смонтированным внутри оборудованием, аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей. В зданиях предусмотрено освещение, обогрев, кондиционирование, вентиляция и пожарно-охранная сигнализация. Блоки монтируются на фундамент.

Питание собственных нужд предусматривается от двух трансформаторов (ТСН) напряжением 10/0,4 кВ мощностью по 250 кВА каждый, устанавливаемых на ОРУ и подключаемых через выключатели к шинам 10 кВ.

Для питания нагрузок собственных нужд (С.Н.) подстанции на напряжении 380–220 В предусматривается установка щита собственных нужд (СН), состоящего из двух секций, работающих отдельно, с секционным автоматом, оборудованным устройством АВР (автоматический ввод резерва).

На ПС принимается оперативный постоянный ток 220 В с питанием от системы гарантированного питания, имеющей в своем составе необслуживаемую герметизированную аккумуляторную батарею емкостью 2x150 А ч.

Защита территории ПС от прямых ударов молнии осуществляется при помощи молниеотводов, устанавливаемых на отдельностоящих прожекторных мачтах и конструкциях ОРУ 110 кВ. Расположение молниеотводов приведено на чертеже № 4442-113-23-ЭП1 л.5.

Защита от перенапряжений, приходящих с ВЛ, осуществляется ограничителями перенапряжений.

Количество и места установки ограничителей перенапряжений, необходимых для защиты от волн перенапряжений, приходящих с ВЛ, приведены на чертежах № 4442-113-23-ЭП1 л.2,3,4.

Заземляющее устройство (ЗУ) ПС запроектировано, по норме на допустимую величину сопротивления растеканию в виде сетки из круглой стали диаметром 12 мм. Сечение заземляющих проводников соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Наружное освещение территории подстанции прожекторное. Прожектора устанавливаются на прожекторных площадках отдельностоящих молниеотводов и на площадках отдельностоящих прожекторных мачт.

В соответствии с СН РК 2.03-07-2013 «Строительство электросетевых объектов в сейсмических районах» в проекте предусматриваются следующие мероприятия:

- силовые трансформаторы сейсмостойкого исполнения, устанавливаемые непосредственно днищем бака на фундамент и закрепляемые к закладным элементам фундамента;
- установка элегазовых и вакуумных выключателей 110 и 35, 10 кВ соответственно;
- шкафы КРУ 35, 10 кВ крепятся к закладным деталям фундамента;
- шкафы систем управления, РЗА и С.Н. крепятся к закладным деталям в полу;
- необслуживаемые герметизированные аккумуляторные батареи, устанавливаемые в закрытых шкафах.

3.1.3 Управление и автоматизация

В объёме рабочего проекта на ПС 110/35/10 кВ «Азия» предусматривается современная комплексная система управления, автоматики, сигнализации и учета электроэнергии на основе многофункциональных микропроцессорных устройств релейной защиты автоматики.

Система управления предусматривает:

- местное и дистанционное управление выключателями 110, 35 и 10 кВ;
- оперативную блокировку разъединителей;
- автоматическое регулирование напряжения;
- сигнализацию положения выключателей 110, 35 кВ и 10 кВ;
- сигнализацию положения разъединителей 110 кВ и их заземляющих ножей;
- сигнализацию положения выкатных элементов КРУ 35 и 10 кВ, заземляющих ножей сборных шин 35 и 10 кВ;
- аварийно-предупредительную сигнализацию о работе и неисправности установленного оборудования;
- автоматику АЧР и ЧАПВ на отходящих линиях 35 и 10 кВ;
- измерение напряжения на стороне 110, 35 кВ и 10 кВ;
- измерение тока нагрузки на присоединениях 110, 35 кВ и 10 кВ;
- учет электроэнергии на многофункциональных микропроцессорных счётчиках электроэнергии;

Сбор, первичная обработка и архивирование эксплуатационно-технологических и аварийных параметров предусмотрены в объёме цифровых устройств РЗиА. Шкафы управления, автоматики, защиты присоединений 110 кВ выполнены на оборудовании фирмы ООО НПП «Экра».

На ПС применяется оперативный ток – постоянный, напряжением 220В от системы гарантированного питания, имеющей в своем составе:

- необслуживаемую герметизированную аккумуляторную батарею емкостью 150 А/ч на секцию, секции - 2;
- выпрямительно-зарядные устройства, предназначенные для преобразования переменного напряжения в постоянное;
- систему контроля изоляции, автоматику технологического управления и контроля, измерение и сигнализацию;

- схему автоматического переключения на систему аварийного освещения;
- систему контролируемого разряда батареи с регистрацией параметров батареи и сигнализацией;
- систему контроля щита переменного тока 0,4 кВ;
- компьютер для системы оперативного постоянного тока и щита переменного тока 0,4 кВ;

В БМЗ ОПУ устанавливаются шкафы защиты и автоматики присоединений 110 кВ.

В БМЗ ОПУ в шкафу ТН 110 кВ для учета электроэнергии устанавливаются многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии.

Для сборки схем вторичных соединений на ОРУ 110 кВ устанавливаются шкафы зажимов типа DC. К ним от шкафов управления моторными приводами разъединителей и их заземляющих ножей поступает необходимый объем информации в схемы РЗА, управления, сигнализации, оперативной блокировки разъединителей.

Для ТН 110 кВ на ОРУ 110 кВ устанавливаются шкафы наружной установки типа ШНУ.

Шкафы КРУ 35 и 10 кВ типа KERNEU АО «КТЗ» укомплектованы вакуумными выключателями типа ВВ-АЕ с пружинным приводом и приборами защиты и автоматики типа Алтей АЕ.

Силовые трансформаторы укомплектованы устройством РПН и автоматическим регулятором напряжения под нагрузкой.

На ПС предусмотрена прокладка контрольных экранированных кабелей с медными жилами, с изоляцией и оболочкой не поддерживающих горение, с низким дымо- и газовыделением марки КВВГЭнг-LS.

3.1.4 Архитектурно-строительные решения

Архитектурно – строительные решения разработаны в соответствии с установочными чертежами оборудования и общей компоновкой ПС 110/35/10 кВ «Азия».

Исходные данные для проектирования:

Район работ находится в Туркестанской области Мактааральскгорайона.

Район по базовой скорости ветра – IV. Характеристическое значение скоростного напора ветра с годовой вероятностью превышения 0,002 составляет 0,77 кПа (77 кгс/м²). Расчетная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 10 лет – 32 м/сек.

Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 10 лет – 15 мм. Район по гололеду – II.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха (наиболее холодной пятидневки по СП РК 2.04-01-2017. «Строительная климатология» - минус 14,3°С.

Район по снеговой нагрузке на грунт - I. Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт с годовой вероятностью превышения 0,02 составляет 0,8 кПа.

Согласно генплана, на площадке устраивается насыпь из местного грунта. Толщина насыпи составляет от 0,8 м до 2,0 м. Уплотнение грунта смотри раздел генплана 4442-033-24-ГП1. Согласно отчета инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «Геопрофи» в 2025 г. площадка ПС (скв. 20) сложена следующими грунтами:

- 0,0 - 0,2 м (ИГЭ-1а) – почвенно-растительный слой, мощностью 0,2м;
- 0,2 - 2,0 м – 1 слой (ИГЭ-1) – суглинок зоны аэрации, аллювиальный верхнечетвертичного возраста (аQIII), песчанистый, преимущественно легкий, мощностью 1,8 м.

Консистенция грунта от полутвердой до тугопластичной. Грунт со следующими характеристиками: $I_L=0,18$; $\rho_n=1,84$ г/см³; $e=0,727$; $C_I=26$ кПа;

$\varphi_I = 25^\circ$; $E_I = 8,0$ МПа; $C_{II} = 20$ кПа; $\varphi_{II} = 21^\circ$; $E_{II} = 9,0$ Мпа. Суглинки не просадочные. Группа грунтов – 35-в (2).

• 2,0 - 8,0 м – (ИГЭ-2) – суглинок зоны водонасыщения, аллювиальный верхнечетвертичного возраста (аQIII), песчанистый, преимущественно средний, мощностью 6,0 м. Консистенция мягкопластичная. Грунт со следующими характеристиками: $I_L = 0,55$; $\rho_n = 2,03$ г/см³; $e = 0,633$; $C = 24$ кПа; $\varphi = 20^\circ$; $E = 9,0$ Мпа. Суглинки не просадочные. Группа грунтов – 35-а (1).

Содержание сульфатов в грунтах составляет $SO_4^{2-} = 2112,0-4320,0$ мг/кг. Содержание хлоридов в грунтах составляет $Cl = 804,0-1494,0$ мг/кг.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали – средняя.

Коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям – высокая.

Грунтовые воды на площадке вскрыты на глубинах 0,7 – 2,6 м. Грунтовые воды по степени минерализации относятся к категории пресных (ГОСТ 27065-86).

По содержанию хлоридов степень агрессивного воздействия подземных вод на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении и при периодическом смачивании неагрессивная. Показатели агрессивности грунтовых вод $SO_4^{2-} = 634,4-1114,3$ мг/л (13,2-23,2 мг-экв.), $Cl = 113,4-170,1$ мг/л (3,2-4,8 мг-экв.), $HCO_3 = 1,0-1,6$ мг-экв.

Исследуемая территория в соответствии со СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических районах» оценивается в 8 баллов (ОСЗ-22475).

Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – III. Сейсмичность площадки строительства менее 9 баллов.

Нормативная глубина промерзания грунта – для суглинков -0,29 м. Все бетонные и железобетонные конструкции нулевого цикла должны изготавливаться на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Марка бетона по водонепроницаемости должна быть не ниже W 8.

Марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже F150.

На поверхности железобетонных конструкций соприкасающиеся с грунтом и выше грунта на 0,5 м нанести полимерное покрытие на основе лака ХП-734 толщиной 0,8 мм.

Под подошвой сборных железобетонных фундаментов предусмотреть компенсирующую подготовку из щебня толщиной 100 мм по плотно утрамбованному грунту. Под подошвой монолитных железобетонных фундаментов предусмотреть подготовку из бетона класса С8/10 на сульфатостойком цементе толщиной 100 мм по утрамбованному щебнем грунту.

- Степень агрессивного воздействия атмосферы воздуха на металлические конструкции - слабоагрессивная.

- Защита поверхностей стальных конструкций от воздействия атмосферы воздуха:

- Очистка поверхностей стальных конструкций от окислов по ГОСТ 9.402-2004. Степень очистки третья;

- Все металлоконструкции окрасить холодной оцинковкой.

Работы выполнить согласно СП РК 2.01-01-20013 «Защита строительных конструкций от коррозии», ОСТ РК 7.20.02-2005 «Работы окрасочные. Требования безопасности» и ОСТ РК 7.20.01-2005 «Работы антикоррозионные. Защита строительных конструкций от коррозии».

Для защиты от коррозии болтов, гаек и шайб для конструкций опор ОРУ выполнить горячее гальваническое цинкование метизов в соответствии с ОСТ 34-29-566-82. Металлические детали, расположенные в грунте дополнительно покрыть битумно-резиновым покрытием толщиной 9 мм в три слоя по 3 мм на строительной площадке.

Сооружения открытого распределительного устройства (ОРУ) подстанции

Фундаменты под автотрансформаторы – из монолитного железобетона. Вокруг фундаментов под трансформаторы устраивается яма, заполненная промытым и просеянным гравием, для сбора аварийного масла с последующим сбросом в маслосборник.

Линейные порталы 110 кВ выполнены в виде П-образных рам. Стойки – центрифугированные железобетонные типа СЦ, траверсы – металлические. Стойки порталов заделываются в подпятники, которые устанавливаются в отрытые котлованы.

Прожекторные мачты с молниеотводом – в железобетоне. Стойки прожекторных мачт заделываются в подпятники, которые устанавливаются в отрытые котлованы.

Опоры под оборудование состоят из сборных железобетонных элементов (лежней ЛЖ), частично из стоек УСО и переходных стальных изделий, к которым крепится электротехническое оборудование.

Блочно-модульное здание ЗРУ 10 кВ, совмещенное с ОПУ и ЗРУ 35 кВ устанавливаются на переходные металлоконструкции, которые крепятся на железобетонные стойки УСО.

Стойки УСО опор под оборудование и модульное здание заделываются в стакан сборного железобетонного фундамента (УБ-1), которые устанавливаются в отрытые котлованы.

Прокладка кабелей по ОРУ предусматривается в железобетонных наземных кабельных лотках и полуподземных каналах, перекрываемых железобетонными плитами.

Маслосборник ёмкостью 15,0 м³.

Маслосборник относится ко II-му уровню ответственности. Конструкции маслосборника относятся ко II-й степени огнестойкости.

Маслосборник – стены из сборных железобетонных колец и днище – сборная железобетонная плита по серии 3.900.1-14 в.1, перекрытие – из сборных железобетонных плит по серии 3.003.1-1/87.1-16.

Выгреб производительностью 0,88 м³/сутки (ёмкостью 6,5 м³).

Выгреб относится ко II-му уровню ответственности.

Конструкции выгребов относятся ко II-й степени огнестойкости.

Выгреб – стены из сборных железобетонных колец и днище – сборная железобетонная плита по серии 3.900.1-14 в.1, перекрытие – из сборных железобетонных плит по серии 3.003.1-1/87.1-16.

Выгреб – стены из сборных железобетонных колец и днище – сборная железобетонная плита по серии 3.900.1-14 в.1, перекрытие – из сборных железобетонных плит по серии 3.003.1-1/87.1-16.

3.1.5 Основные решения по водоснабжению, канализации, отоплению и вентиляции

Водоснабжение

На площадке подстанции предусмотрено хозяйственно-бытовое водоснабжение.

Водоснабжение подстанции предусмотрено привозной водой на основании письма № 2025-263 от 18 декабря 2025 года, выданного АО «Кентауский трансформаторный завод» (Приложение В).

Для хозяйственно-бытовых нужд в блочно-модульном здании ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ предусмотрена пластиковая емкость объемом 2000 литров, заполняемая привозной водой. Из емкости вода подается насосом производительностью 0,57 м³/час, напором Н=15 м вод. ст. к санитарно-техническим приборам.

Расчетные расходы воды составляют: 0,43 л/с; 0,57 м³/час; 0,88 м³/сут.

Бытовая канализация

Отведение бытовых сточных вод от блочно-модульного здания ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ, осуществляется в выгреб полезным объемом 6,5 м³ на основании письма № 2025-263 от 18 декабря 2025 года, выданного АО «Кентауский трансформаторный завод» (Приложение В).

Производительность выгребов 0,88 м³/сутки, полезный объем 6,5 м³.

Опорожнение выгребов производится периодически ассенизационным транспортом.

Сеть бытовой канализации запроектирована из полиэтиленовых

канализационных труб по ГОСТ 22689.2-89 диаметром 110 мм и двухслойных гофрированных труб "OPTIMA" диаметром 160 мм по ГОСТ Р 54475-2011.

Участок трубопровода, проложенный выше расчетной глубины заложения сети канализации, предусмотрен в трубной тепловой изоляции K-FLEX ST/SK.

Для защиты трубной тепловой изоляции от агрессивности грунтов, изолированные трубы предусмотрены в пластмассовых футлярах диаметром 355 мм по ГОСТ 18599-2001.

Участки трубопроводов, проложенные выше расчетной глубины заложения сетей канализации, предусмотрены в трубной тепловой изоляции K-FLEX ST/SK.

Выгреб разработан в разделе 4442-062-22 АС1.

Внутренние сети водопровода и канализации в БМЗ ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ

В блочно-модульном здании ЗРУ 10 кВ, совмещенное с ОПУ, предусмотрены следующие сети водопровода и канализации:

- хозяйственно-бытовой водопровод;
- горячее водоснабжение;
- бытовая канализация.

Водоснабжение предусмотрено привозной водой, которой заполняется пластиковая емкость объемом 2000 литров. Из емкости вода подается насосом производительностью 0,57 м³/час, напором Н=15 м вод. ст. к санитарно-техническим приборам.

Расчетные расходы холодной воды (в том числе горячая вода) составляют: 0,44 л/с, 0,57 м³/час, 0,88 м³/сутки.

Для холодного водоснабжения предусмотрены пластиковые трубы по ГОСТ 18599-2001.

Горячее водоснабжение на хозяйственно-бытовые нужды предусмотрено от электрического накопительного водонагревателя емкостью 100 л.

Расчетные расходы горячей воды составляют: 0,12 л/с, 0,32 м³/час, 0,40 м³/сутки.

Для горячего водоснабжения предусмотрены трубы из термопластов по ГОСТ 32415-2013.

Сточные воды от санитарных приборов одним выпуском отводятся в наружную сеть бытовой канализации.

Расчетные расходы бытовых стоков составляют: 2,03 л/с, 0,57 м³/час, 0,88 м³/сутки.

Для бытовой канализации предусмотрены пластиковые трубы по ГОСТ 22689.2-89.

Оборудование, трубопроводы, арматура для внутренних систем водоснабжения и канализации входят в комплект поставки блочно-модульного здания ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ, согласно выданного задания на изготовление блочно-модульного здания (см. чертеж № 4442-262-23-ЭП1 л.3).

Установку оборудования, санитарно-технических приборов, сетей водопровода и канализации в БМЗ ЗРУ 10 кВ, совмещенном с ОПУ выполняет завод-изготовитель.

Отопление и вентиляция

Системы отопления и вентиляции в блочно-модульном здании выполняет завод-изготовитель.

3.1.6 Противопожарные мероприятия и пожарная защита

Наружное и внутреннее пожаротушение

Пожаротушение силовых трансформаторов ТДТН-16000/110 не требуется на основании п.1331 (подпункт 3) ПУЭ РК («Правила устройства электроустановок», утвержденные 22 февраля 2022 года приказом Министра энергетики РК №64), как для подстанций с трансформаторами 35-110 кВ единичной мощностью менее 63 МВА.

Наружное пожаротушение блочно-модульного здания ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ ($V_{стр} = 845, 64 \text{ м}^3$), и ЗРУ 35 кВ ($V_{стр} = 408,24 \text{ м}^3$), не

требуется на основании п.55 (подпункт 3) Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», утвержденного приказом №405 МЧС РК от 17 августа 2021 года, № 405 от 17 августа 2021 года, как для производственных зданий II степени огнестойкости объемом до 1000 м³ категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности.

Внутреннее пожаротушение блочно-модульного здания ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ, не требуется на основании п. 4.2.7 (подпункт 4) СП РК 4.01-101-2012, как для производственных зданий II степени огнестойкости категории Д по взрывопожарной и пожарной опасности независимо от их объема.

Тушение пожара на территории подстанции должно осуществляться ближайшими подразделениями противопожарной службы.

Для ликвидации местных очагов возгорания, на территории подстанции предусмотрена площадка с щитом для пожарного инвентаря.

Маслоотводы

Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении трансформаторов предусматриваются сети маслоотводов.

Сброс масла из маслоприемника под устанавливаемыми трансформаторами осуществляется в проектируемый подземный маслосборник емкостью 15 м³, рассчитанный на прием полного объема масла от одного трансформатора.

Опорожнение маслосборника производится периодически передвижными средствами эксплуатации.

Сети маслоотводов запроектированы из хризотилцементных труб диаметром 150 мм по ГОСТ 31416-2009.

Расчетный расход масла составляет 8,06 л/с.

Маслосборник разработан в разделе № 4442-067-22-АС1.

3.1.7 Охранные мероприятия

Охранные мероприятия на подстанции предусматриваются в следующем объеме:

- ограда по периметру ПС;
- наружное освещение, включаемое при необходимости;
- охранная сигнализация подстанции от несанкционированного проникновения;
- многофункциональная система видеонаблюдения.

3.1.8 Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации

Рабочий проект «Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области» выполнен в соответствии с требованиями строительных норм и правил, противопожарных и взрывобезопасных норм проектирования, что обеспечивает безопасное обслуживание электрических установок.

Для обеспечения нормальных условий труда на реконструируемой ПС предусматривается:

- компоновка РУ и трансформаторов, обеспечивающая возможность применения при ремонтах и эксплуатационном обслуживании автокранов и инвентарных устройств малой механизации;
- рабочее, аварийное и ремонтное освещение в здании ОПУ;
- наружное освещение ПС;

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

Для исключения ошибочных действий персонала при производстве оперативных переключений в распределительных устройствах на ПС предусмотрена электромагнитная блокировка разъединителей.

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».

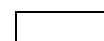
Надежная, безопасная и рациональная эксплуатация может обеспечиваться только при неукоснительном выполнении действующих норм и правил, регламентирующих безопасное обслуживание устройств и оборудования и соблюдением «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Безопасность персонала в зоне обслуживания электроустановок и за ее пределами, в зоне влияния всей ПС от импульсных токов с молниеотводов и ограничителей перенапряжений, 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 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 на ПС, как постоянным персоналом, так и лицами, временно допущенными на ПС.



4 Реконструкция смежных подстанций

4.1 Расширение ОРУ 110 кВ ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал»

4.1.1 Генеральный план

В архитектурно-пространственном отношении композиция застройки участка подстанции представляет собой комплекс зданий и сооружений, последовательно расположенных и технологически увязанных между собой.

На площадке ПС предусматривается расширение следующих основных сооружений:

- Расширение ОРУ-110 кВ.

На территории существующей подстанции на месте демонтируемых ячеек № 4 и 6 предусматривается размещение нового оборудования.

Генеральный план с подробной экспликацией проектируемых объектов представлен на чертеже № 4442-033-24-ГП2 л.3.

Район работ находится в Туркестанской области Мактааральского района.

Район по базовой скорости ветра – IV. Характеристическое значение скоростного напора ветра с годовой вероятностью превышения 0,002 составляет 0,77кПа (77 кгс/м²). Расчетная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 10 лет – 32 м/сек.

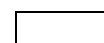
Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 10 лет – 15мм. Район по гололеду – II.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха (наиболее холодной пятидневки по СП РК 2.04-01-2017. «Строительная климатология» - минус 3°С.

Район по снеговой нагрузке на грунт - I. Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт с годовой вероятностью превышения 0,02 составляет 0,8кПа.

Основные показатели генплана

Площадь отвода земель по ПС	- 1,1895 га;
Площадь подстанции в пределах ограды	- 11 895,0 м ² ;
Площадь застройки в границах проектирования	- 600,0 м ² ;



Площадь застройки существующими сооружениями	- 8530,6 м ² ;
Плотность застройки	- 76,7%;
Внутриплощадочные проезды и площадки с гравийно-песчаным покрытием	- 760,0 м ² ;

4.1.2 Основные технологические решения

В настоящее время на ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» установлены:

- ОРУ 110 кВ по нетиповой схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем, и обходная системы шин» (нетиповая 110-12);
- Один силовой трансформатор напряжением 110/35/10 кВ, мощностью 16 МВА;

В соответствии с техническими условиями на подключение к сетям электроснабжения (Приложение А) и технического задания (Приложение Б) настоящим рабочим проектом на существующей ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» предусматривается следующий объем реконструкции:

- Расширение ОРУ 110 кВ на две линейные ячейки (№4 и 6) для захода проектируемых ЛЭП 110 кВ со стороны ПС 110/35/10 кВ «Азия» с подключением к разным сборным шинам 110 кВ;

В соответствии с типовыми проектными решениями (407-03-456.87) и учитывая количество присоединений, на ПС сохраняется нетиповая схема 110 кВ.

Тип и параметры выбранного и существующего оборудования приведены на чертеже 4442-113-23-ЭП2 л.2.

Расчет токов короткого замыкания (ТКЗ) выполнен применительно к схеме сети, ожидаемой на 2030 год. Значения токов трехфазных (однофазных) КЗ составляют: на стороне 110 кВ – 2,5 (2) кА.

Существующая площадка ПС расположена в районе с 2 степенью загрязненности атмосферы (СЗА) по ПУЭ РК. Нормированная удельная эффективная длина пути утечки подвесной изоляции и внешней изоляции

электрооборудования распределительных устройств 110 кВ для 2 СЗА составляет не менее 2,0 см/кВ.

Распределительное устройство 110 кВ предусматривается открытым с использованием оборудования с удельной эффективной длиной пути утечки подвесной и внешней изоляции электрооборудования не менее 2,0 см/кВ.

Защита расширяемой части ОРУ 110 кВ от прямых ударов молнии осуществляется при помощи существующих и вновь устанавливаемых молниеотводов, на отдельностоящих прожекторных мачтах и конструкциях ОРУ 110 кВ. Расположение молниеотводов приведено на чертеже 4442-113-23-ЭП2 л.3.

Заземляющее устройство расширяемой части ОРУ 110 кВ запроектировано по типу существующего, по норме на допустимое сопротивление растеканию в виде сетки из круглой стали диаметром 12 мм. Сечение заземляющих проводников соответствует условиям термической стойкости и коррозионной устойчивости.

Наружное освещение расширяемой части ОРУ 110 кВ существующее прожекторное. Прожектора установлены на площадке отдельностоящих существующих прожекторных мачтах.

4.1.3 Управление и автоматизация

В объёме рабочего проекта «Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области» рассмотрены вопросы автоматики, управления, сигнализации для расширения ОРУ 110 кВ на две линейных ячейки на ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал».

Для новых линий в проекте выполнены чертежи вторичных соединений шкафов защиты, автоматики и управления для ВЛ 110 кВ ячеек №4 и №6 (W4G и W6G). Релейная защита, система управления и автоматика,

измерения, сигнализация о состоянии оборудования выполнены на основе многофункциональных микропроцессорных устройств релейной защиты, автоматики фирмы ООО НПП «Экра». Шкафы защиты и автоматики располагаются в существующем здании ОПУ.

Разработанные схемы управления, автоматики и сигнализации интегрируются в существующие общеподстанционные схемы ТН шин 110 кВ, ДЗШ 110 кВ, оперативной блокировки, системы постоянного и переменного тока, к панелям счетчиков, преобразователей и анализаторов.

Для сборки схемы оперативной блокировки новых линии в ОРУ 110 кВ предусматривается установка шкафов зажимов типа ШЗВ 200. Привода разъединителей и заземляющих ножей ручные.

Шкафы зажимов типа ШЗВ 200 устанавливаются в каждой линейной ячейке в зоне безопасного обслуживания.

На ПС предусмотрена прокладка контрольных экранированных кабелей с медными жилами, с изоляцией и оболочкой не поддерживающих горение, с низким дымо- и газовыделением марки КВВГЭнг-LS.

4.1.4 Архитектурно-строительные решения

Архитектурно – строительные решения разработаны в соответствии с установочными чертежами оборудования и общей компоновкой ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал».

Исходные данные для проектирования:

Район работ находится в Туркестанской области Мактааральского района.

Район по базовой скорости ветра – IV. Характеристическое значение скоростного напора ветра с годовой вероятностью превышения 0,002 составляет 0,77 кПа (77 кгс/м²). Расчетная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 10 лет – 32 м/сек.

Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 10 лет – 15мм. Район по гололеду – II.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха (наиболее холодной пятидневки по СП РК 2.04-01-2017. «Строительная климатология» - минус 14,3°C.

Район по снеговой нагрузке на грунт - I. Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт с годовой вероятностью превышения 0,02 составляет 0,8 кПа.

Согласно отчета инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «Геопрофи» в 2025 г. площадка ПС (скв. 20) сложена следующими грунтами:

- 0,0 - 0,2 м (ИГЭ-1а) – почвенно-растительный слой, мощностью 0,2м;
- 0,2 - 2,0 м – 1 слой (ИГЭ-1) – суглинок зоны аэрации, аллювиальный верхнечетвертичного возраста (аQIII), песчанистый, преимущественно легкий, мощностью 1,8 м.

Консистенция грунта от полутвердой до тугопластичной. Грунт со следующими характеристиками: $I_L=0,18$; $\rho_n=1,84$ г/см³; $e=0,727$; $C_I=26$ кПа; $\varphi_I=25^\circ$; $E_I=8,0$ МПа; $C_{II}=20$ кПа; $\varphi_{II}=21^\circ$; $E_{II}=9,0$ МПа. Суглинки не просадочные. Группа грунтов – 35-в (2).

- 2,0 - 8,0 м – (ИГЭ-2) – суглинок зоны водонасыщения, аллювиальный верхнечетвертичного возраста (аQIII), песчанистый, преимущественно средний, мощностью 6,0м. Консистенция мягкопластичная. Грунт со следующими характеристиками: $I_L=0,55$; $\rho_n=2,03$ г/см³; $e=0,633$; $C=24$ кПа; $\varphi=20^\circ$; $E=9,0$ Мпа. Суглинки не просадочные. Группа грунтов – 35-а (1).

Содержание сульфатов в грунтах составляет $SO_4^{2-} = 2112,0-4320,0$ мг/кг. Содержание хлоридов в грунтах составляет $Cl^- = 804,0-1494,0$ мг/кг. Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали –средняя.

Коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям –высокая. Грунтовые воды на площадке вскрыты на глубинах 0,7 – 2,6м. Грунтовые воды по степени минерализации относятся к категории пресных (ГОСТ 27065-86).

По содержанию хлоридов степень агрессивного воздействия подземных вод на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении и при периодическом смачивании неагрессивная. Показатели агрессивности грунтовых вод $SO_4^{2-} = 634,4-1114,3$ мг/л (13,2-23,2 мг-экв.), $Cl^- = 113,4-170,1$ мг/л (3,2-4,8 мг-экв.), $HCO_3^- = 1,0-1,6$ мг-экв.

Исследуемая территория в соответствии со СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических районах» оценивается в 8 баллов (ОСЗ-22475). Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – III. Сейсмичность площадки строительства менее 9 баллов.

Нормативная глубина промерзания грунта – для суглинков -0,29м.

Все бетонные и железобетонные конструкции нулевого цикла должны изготавливаться на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

Марка бетона по водонепроницаемости должна быть не ниже W 8.

Марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже F150.

На поверхности железобетонных конструкций соприкасающиеся с грунтом и выше грунта на 0,5 м нанести полимерное покрытие на основе лака ХП-734 толщиной 0,8 мм.

Под подошвой сборных железобетонных фундаментов предусмотреть компенсирующую подготовку из щебня толщиной 100 мм по плотно утрамбованному грунту. Под подошвой монолитных железобетонных фундаментов предусмотреть подготовку из бетона класса С8/10 на сульфатостойком цементе толщиной 100 мм по утрамбованному щебнем грунту.

Степень агрессивного воздействия атмосферы воздуха на металлические конструкции - слабоагрессивная.

Защита поверхностей стальных конструкций от воздействия атмосферы воздуха:

- Очистка поверхностей стальных конструкций от окислов по ГОСТ 9.402-2004. Степень очистки третья;
- Все металлоконструкции окрасить холодной оцинковкой.

Работы выполнить согласно СП РК 2.01-01-20013 «Защита строительных конструкций от коррозии», ОСТ РК 7.20.02-2005 «Работы окрасочные. Требования безопасности» и ОСТ РК 7.20.01-2005 «Работы антикоррозионные. Защита строительных конструкций от коррозии».

Для защиты от коррозии болтов, гаек и шайб для конструкций опор ОРУ выполнить горячее гальваническое цинкование метизов в соответствии с ОСТ 34-29-566-82. Металлические детали, расположенные в грунте дополнительно покрыть битумно-резиновым покрытием толщиной 9 мм в три слоя по 3 мм на строительной площадке.

Сооружения открытого распределительного устройства (ОРУ) подстанции

Линейный портал 110 кВ, выполнен в виде П-образных рам. Стойки – центрифугированные железобетонные типа СЦ, траверса - металлическая.

Стойки порталов заделываются в подпятники, которые устанавливаются в отрытые котлованы.

Опоры под оборудование устанавливаются на монолитные железобетонные фундаменты.

Прокладка кабелей по ОРУ предусматривается в железобетонных наземных кабельных лотках, перекрываемых железобетонными плитами.

4.2 Установка радиомачты РМ1 на базе «Асыкатинской РЭС»

4.2.1 Архитектурно-строительные решения

Район работ находится в Туркестанской области Мактааральского района.

Район по базовой скорости ветра – IV. Характеристическое значение скоростного напора ветра с годовой вероятностью превышения 0,002 составляет 0,77кПа (77 кгс/м²). Расчетная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 10 лет – 32 м/сек.

Нормативная толщина стенки гололеда с повторяемостью 1 раз в 10 лет – 15мм. Район по гололеду – II.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха (наиболее холодной пятидневки по СП РК 2.04-01-2017. «Строительная климатология» - минус 14,3°C.

Район по снеговой нагрузке на грунт - I. Характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт с годовой вероятностью превышения 0,02 составляет 0,8кПа.

Согласно отчета инженерно-геологических изысканий, выполненных ТОО «Геопрофи» в 2025 г. площадка ПС (скв. 20) сложена следующими грунтами:

- 0,0 - 0,2 м (ИГЭ-1а) – почвенно-растительный слой, мощностью 0,2м;

0,2 - 2,0 м – 1 слой (ИГЭ-1) – суглинок зоны аэрации, аллювиальный верхнечетвертичного возраста (аQIII), песчанистый, преимущественно легкий, мощностью 1,8 м. Консистенция грунта от полутвердой до тугопластичной. Грунт со следующими характеристиками: $I_L=0,18$; $\rho_n = 1,84$ г/см³; $e=0,727$; $C_I=26$ кПа; $\varphi_I = 25^\circ$; $E_I = 8,0$ МПа; $C_{II}=20$ кПа; $\varphi_{II} = 21^\circ$; $E_{II} = 9,0$ Мпа. Суглинки не просадочные. Группа грунтов – 35-в (2).

- 2,0 - 8,0 м – (ИГЭ-2) – суглинок зоны водонасыщения, аллювиальный верхнечетвертичного возраста (аQIII), песчанистый, преимущественно средний, мощностью 6,0м. Консистенция мягкопластичная. Грунт со следующими характеристиками: $I_L=0,55$; $\rho_n = 2,03$ г/см³; $e=0,633$; $C=24$ кПа; $\varphi = 20^\circ$; $E = 9,0$ Мпа. Суглинки не просадочные. Группа грунтов – 35-а (1).

Содержание сульфатов в грунтах составляет $SO_4^{2-} = 2112,0-4320,0$ мг/кг. Содержание хлоридов в грунтах составляет $Cl = 804,0-1494,0$ мг/кг.

Коррозионная активность грунтов к углеродистой стали –средняя.

Коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям –высокая.

Грунтовые воды на площадке вскрыты на глубинах 0,7 – 2,6 м. Грунтовые воды по степени минерализации относятся к категории пресных (ГОСТ 27065-86).

По содержанию хлоридов степень агрессивного воздействия подземных вод на арматуру железобетонных конструкций при постоянном погружении и при периодическом смачивании неагрессивная. Показатели агрессивности грунтовых вод $SO_4^{2-} = 634,4-1114,3$ мг/л (13,2-23,2 мг-экв.), $Cl^- = 113,4-170,1$ мг/л (3,2-4,8 мг-экв.), $HCO_3^- = 1,0-1,6$ мг-экв.

Исследуемая территория в соответствии со СП РК 2.03-30-2017* «Строительство в сейсмических районах» оценивается в 8 баллов (ОСЗ-22475). Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам – III. Сейсмичность площадки строительства менее 9 баллов.

Нормативная глубина промерзания грунта – для суглинков -0,29 м.

Все бетонные и железобетонные конструкции нулевого цикла должны изготавливаться на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013.

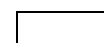
Марка бетона по водонепроницаемости должна быть не ниже W 8.

Марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже F150.

На поверхности железобетонных конструкций соприкасающиеся с грунтом и выше грунта на 0,5 м нанести полимерное покрытие на основе лака ХП-734 толщиной 0,8 мм.

Под подошвой сборных железобетонных фундаментов предусмотреть компенсирующую подготовку из щебня толщиной 100 мм по плотно утрамбованному грунту. Степень агрессивного воздействия атмосферы воздуха на металлические конструкции - слабоагрессивная.

Радиомачта РМ1 – стойка, площадка, лестницы, тросостойка и молниеотводы – металлические. Фундамент под стойку радиомачты-сборный железобетонный.



5. Средства диспетчерского и технологического управления

В настоящем разделе описаны решения по организации диспетчерско-технологического управления на новой ПС 110/35/10 кВ «Азия» и расширяемой ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал».

Основное оборудование ПС 110/35/10 кВ «Азия» должно находиться в оперативном управлении диспетчера ПС и в оперативном ведении диспетчеров диспетчерского пункта (ДП) Шардаринских ЭС (г. Шардара) и ДП ТОО «ОЖТ» (г. Шымкент).

Вновь вводимое основное оборудование ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» для двух ячеек ВЛ 110 кВ в сторону ПС 110/35/10 кВ «Азия» должно находиться диспетчера подстанции (ПС) и ведении диспетчеров ДП Шардаринских электрических сетей (г. Шардара) и ДП ТОО «ОЖТ» (г. Шымкент).

ПС 110/35/10 кВ «Азия» и ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» должны быть оснащена следующим информационными системами:

- системой телемеханики (SCADA) – в соответствии с требованиями «Руководящих указаний по выбору объемов информации, проектированию систем сбора и передачи информации в энергосистемах» (№138561 тм-т.1);
- системой контроля качества электроэнергии (СККЭ) - в соответствии с требованиями ГОСТ 32144-2013 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) – система сбора данных и оперативного контроля, предназначенная для получения и хранения информации о текущем режиме энергосистемы и состоянии оборудования от ССПИ, обработки полученной информации по различным критериям достоверизации и предоставления информации подсистемам автоматизированной системы диспетчерского управления и другим автоматизированным системам.

На ДП Шардаринских ЭС и ТОО «ОЖТ» функционируют системы SCADA НПО «МИР», имеющие резерв для расширения.

ПС 110/35/10 кВ «Азия». SCADA

Настоящим разделом проекта (4442-024-13-АСУ1 «Телемеханизация») предусмотрено построение SCADA ПС 110/35/10 кВ «Азия» на основе оборудования НПО «МИР», включающей:

- контроллер SCADA - КТ-51М;
- контроллеры КПП-01М для присоединений 110 кВ, 35 кВ, 10 кВ;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) с установленным программным комплексом (ПК) «АРМ АСДУ-Э SCADA МИР».

Разделом предусмотрены следующие функции SCADA:

- формирование телеизмерений (ТИ) активной, реактивной мощности и параметров качества электроэнергии (ПКЭ) всех присоединений ПС при помощи контроллеров присоединений КПП-01М и передача ТИ и ПКЭ в протоколе Modbus RTU в контроллер КТ-51М;

- прием контроллером КПП-01М в протоколе МЭК 60870-5-103 телесигнализации (ТС) положений выключателей, разъединителей, заземляющих ножей и сигналов системы РЗ от шкафов защит и управления всех присоединений, шкафов оперативной блокировки, центральной сигнализации;

- синхронизация принимаемой информации от приемника сигналов ГЛОНАСС/GPS;

- формирование в автоматизированном рабочем месте (АРМе) команд телеуправления (ТУ) выключателями и их передача через контроллер КТ-51М и терминалы РЗА на приводы выключателей;

- формирование в АРМе базы данных (БД) текущих значений ТИ, ТС, ТУ, ПКЭ, расчетных параметров и их архива глубиной в 3 года;

- регистрация в БД информации о состоянии оборудования и программно-аппаратных средств SCADA в нормальном и аварийном режимах, действий, эксплуатационного и обслуживающего персонала;

- отображение на мониторе АРМа схем, графиков, таблиц и справок для осуществления контроля состояния основного оборудования ПС,

оповещение эксплуатационного и обслуживающего персонала об обнаруженных сбоях и авариях оборудования и программно-аппаратных средств;

– передача необходимого объема данных на сервер SCADA на ДП Шардаринских электрических сетей по двум независимым каналам связи в протоколе МЭК 60870-5-104 и далее на сервер SCADA на ДП ТОО «ОЖТ».

Техническая документация на ПК «Энергомир», КТ-51М, КПП-01М представлена на сайте <https://mir-omsk.ru>.

Источниками входного сигнала для КПП присоединений 110 кВ являются трансформаторы тока (ТТ) LVB-110 и напряжения (ТН) TYD-110 (фирма «Jiangsu Sieyuan Hertz Instrument Transformer Co, Ltd»).

Источником входного сигнала для КПП присоединений 35 кВ являются ТТ ТОЛ-35 (АО «КТЗ») и ТН ЗНОЛ(П)-35-НТЗ (ООО «НТЗ «Волхов»).

Источником входного сигнала для КПП присоединений 10 кВ являются ТТ ТОЛ-10 (АО «КТЗ») и ТН ЗНОЛ(П)-10-НТЗ (ООО «НТЗ «Волхов»).

Установка КПП присоединений 110 кВ предусмотрена в ОПУ в шкафу ТН 110 кВ. Установка КПП присоединений 35 кВ предусмотрена в шкафах ячеек КРУ 35. Установка КПП присоединений 10 кВ предусмотрена в шкафах ячеек ЗРУ 10 кВ. Установка КТ-51М предусмотрена в отдельном шкафу SCADA в помещении связи, установка АРМ диспетчера ПС - в помещении диспетчера ПС.

Сертификаты РК об утверждении (признании утверждения) типа средств измерений на КПП, ТТ, ТН представлены в документе № 4442-024-13-АСУ1 «Телемеханизация».

ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал». SCADA

Настоящим разделом проекта (4442-024-13-АСУ2 «Телемеханизация») предусмотрено построение SCADA - системы ПС 110/35/10 кВ «Азия» на основе контроллеров присоединений КПП-01М для новых ВЛ 110 кВ в сторону ПС 110 кВ «Азия».

Разделом предусмотрены следующие функции SCADA:

- формирование ТИ активной, реактивной мощности при помощи контроллеров присоединений КПП-01М;
- прием контроллерами КПП-01М через модули сбора дискретной сигнализации МИР МВ-01 ТС положений выключателей, разъединителей, заземляющих ножей;
- прием контроллерами КПП-01М ТС от терминалов РЗА;
- передача необходимого объема данных от контроллеров КПП-01М в шкаф связи ТК02 и далее на сервер SCADA на ДП Шардаринских электрических сетей по двум независимым каналам связи в протоколе МЭК 60870-5-104 и далее на сервер SCADA на ДП ТОО «ОЖТ».

Установка КПП новых присоединений 110 кВ предусмотрена в ОПУ на панели 12Р.

Техническая документация на оборудование и ПО НПО «Мир» представлена на сайте <https://mir-omsk.ru>.

Источниками входного сигнала для КПП новых присоединений 110 кВ являются новые ТТ ТОГФ-110 (ЗАО «ЗЭТО») и существующие ТН НКФ-110.

Выписка из госреестра о наличии сертификата РК об утверждении типа средств измерений на КПП, ТТ, представлены в документе № 4442-024-13-АСУ2 «Телемеханизация».

5.1 Учет электроэнергии

В данном разделе описаны решения по организации коммерческого учета электроэнергии на новой ПС 110/35/10 кВ «Азия» и расширяемой ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал».

В соответствии с «Правилами функционирования автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии энергии для субъектов оптового рынка электрической энергии» (приказ МЭ РК «Об утверждении №248 от 30.03.2015) ПС 110/35/10 кВ «Азия» должна быть оснащена автоматизированной системой коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

На ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» функционирует АСКУЭ на базе

УСПД ARIS 2803 (ООО «Прософт системы») и счетчиках ЦЭ6850М (ООО «Энергомера»). Резерв для расширения системы имеется.

ПС 110/35/10 кВ «Азия». АСКУЭ

Настоящим разделом проекта (4442-109-10-АИС1 «Учет и измерения») предусмотрено построение АСКУЭ ПС 110/35/10 кВ «Азия», выполняющей следующие функции:

- формирование каждые 15 минут измерений активной и реактивной энергии всех присоединений посредством электронных счетчиков ЦЭ6850М кл. 0,5 (концерн «Энергомера») и их передачу в устройство сбора и передачи данных (УСПД) ARIS 2803 (ООО «Прософт системы»);

- синхронизацию принимаемой информации от приемника сигналов ГЛОНАСС/GPS, встроенного в УСПД;

- формирование базы данных коммерческого учета (БДКУ) о потреблении электроэнергии по каждой точке учета;

- формирование фактического баланса электроэнергии на ПС;

- передачу данных коммерческого учета на сервер АСКУЭ ДП Шардаринских электрических сетей по двум независимым каналам связи в протоколе МЭК 60870-5-104 и далее на сервер АСКУЭ ДП ТОО «ОЖТ».

Техническая документация на оборудование АСКУЭ представлена на сайтах производителей: <https://www.energomera.ru>, <https://prosoftsystems.ru>.

Источниками входного сигнала для счетчиков присоединений 110 кВ являются ТТ LVB-110 и ТН TYD-110 (фирма «Jiangsu Sieyuan Hertz Instrument Transformer Co, Ltd»).

Источником входного сигнала для счетчиков присоединений 35 кВ являются ТТ ТОЛ-35 (АО «КТЗ») и ТН ЗНОЛ(П)-35-НТЗ (ООО «НТЗ «Волхов»).

Источником входного сигнала для счетчиков присоединений 10 кВ являются ТТ ТОЛ-10 (АО «КТЗ») и ТН ЗНОЛ(П)-10-НТЗ (ООО «НТЗ «Волхов»).

Сертификаты РК об утверждении (признании утверждения) типа средств измерений на счетчики, ТТ, ТН представлены в документе № 4442-

024-13-АСУ1 «Телемеханизация».

Установка счетчиков присоединений 110 кВ предусмотрена в ОПУ в шкаф ТН 110 кВ. Установка счетчиков присоединений 35 кВ предусмотрена в шкафах ячеек КРУ 35. Установка счетчиков присоединений 10 кВ предусмотрена в шкафах ячеек ЗРУ 10 кВ. Установка УСПД предусмотрена в отдельном шкафу УСПД в помещении связи, установка АРМ диспетчера ПС - в помещении диспетчера ПС.

ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал». Расширение АСКУЭ

Настоящим разделом проекта (4442-109-10-АИС2 «Учет и измерения») предусмотрено расширение АСКУЭ для новых присоединений ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал», выполняющей следующие функции:

- формирование каждые 15 минут измерений активной и реактивной энергии всех присоединений посредством электронных счетчиков ЦЭ6850М кл. 0,5 и их передачу в устройство сбора и передачи данных (УСПД) ARIS 2803 (ООО «Прософт системы»;

- синхронизацию принимаемой информации от приемника сигналов ГЛОНАСС/GPS, встроенного в УСПД;

- формирование базы данных коммерческого учета (БДКУ) о потреблении электроэнергии по каждой точке учета;

- формирование фактического баланса электроэнергии на ПС;

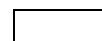
- передачу данных коммерческого учета на сервер АСКУЭ ДП Шардаринских электрических сетей по двум независимым каналам связи в протоколе МЭК 60870-5-104 и далее на сервер АСКУЭ ДП ТОО «ОЖТ».

Техническая документация на счетчики представлена на сайте производителя: <https://www.energomera.ru>.

Источниками входного сигнала для КПП новых присоединений 110 кВ являются новые ТТ ТОГФ-110 (ЗАО «ЗЭТО») и существующие ТН НКФ-110.

Установка счетчиков новых присоединений 110 кВ предусмотрена в ОПУ на панели 12Р. Подключение новых счетчиков предусмотрено к шине RS-485 между счетчиком ВЛ-110 кВ Феруз (W5G) ВЛ-110 кВ Жетысай (W8G).

Выписка из госреестра о наличии сертификата РК об утверждении
типа средств измерений на КИР, ТТ, представлены в документе № 4442-024-
13-АСУ2 «Телемеханизация».



6. Системы связи

6.1 Система телекоммуникаций

Проектом предусматривается строительство новой подстанции напряжением 110/35/10 кВ «Азия» и строительство новых ВЛ 110 кВ ПС «Азия» – ПС «Махта-Арал».

Технические решения, рассматриваемые в работе, приняты в соответствии с ПУЭ РК, утвержденными приказом министра энергетики Республики Казахстан № 64 от 22.02.2022г., Электросетевыми правилами, утвержденными приказом Министра энергетики Республики Казахстан № 210 от 18.12.2014г. с учетом последней редакции Министра энергетики РК от 14.10.2024 № 367.

В работе учтены Технические условия ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит» (в дальнейшем «ОЖТ») на присоединение ПС 110/35/10 «Азия» к существующим электрическим сетям, а также Техническое задание утвержденного в 2025 году.

В составе раздела «Системы связи» запроектирован комплекс оборудования, обеспечивающий оперативно-диспетчерское управление проектируемой ПС 110/35/10 кВ «Азия».

Согласно принятой структуре диспетчерского управления проектом выполнена организация:

- основного и резервного каналов голосовой диспетчерской связи с ПС 110 кВ Азия на ДП Шардаринские ЭС;
- основного и резервного каналов передачи телемеханики с ПС 110 кВ Азия на ДП Шардаринские ЭС по протоколу IEC-60870-5-104;
- основного и резервного каналов передачи данных АСКУЭ с ПС 110 кВ Азия на ТОО «ОЖТ» по протоколу IEC-60870-5-104.

6.2 Основные технические решения

Для организации перечисленных каналов настоящим разделом проекта предусматриваются следующие системы связи:

- Волоконно-оптическая линия связи, емкостью 24 оптических волокна (ОВ) ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» – ПС 110/35/10 кВ «Азия», встроенная в грозозащитный трос новой ВЛ 110 кВ;
- Радиорелейная линия связи ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» – «Асыкатинские» РЭС;
- Радиорелейная линия связи «Асыкатинские» РЭС – ПС 110 кВ «Махталы»;
- Использование GSM сети, обеспечивающей выход в Интернет через провайдеров сотовых телекоммуникационных услуг, присутствующих в данном регионе.

Для организации ВОЛС применяется грозотрос технологии ОКГТ-Ц на 24ОВ со встроенным одномодовым оптическим волокном стандарта G.652D.

Решения по подвеске грозотроса со встроенным оптическим кабелем и заказ материалов рассмотрены в другом разделе проекта.

Концевые оптические муфты устанавливаются на:

- портале ВЛ 110 кВ со стороны ПС «Махта-Арал»;
- портале ВЛ 110 кВ со стороны ПС «Азия».

На участках концевая оптическая муфта - оптический кросс предусмотрен оптический кабель технологии DUCT (прокладка в земле и по кабельным каналам подстанции) на 24 ОВ с одномодовым оптическим волокном стандарта G.652D.

Для распределения и коммутации оптических волокон на всех подстанциях предусматривается установка оптических кроссов на 24 ОВ каждый.

Для построения сети радио релейной линии (РРЛ) связи проектом применяется оборудование типа PASOLINK NEO, которое представляет собой узкополосную двухточечную цифровую радиорелейную систему, работающую в радиочастотных (RF, РЧ) диапазонах: 6/7/8/11/13/15/18/23/26/28/32/ 38/52 ГГц.

В проекте применяется конфигурация РРЛ "1+0" с пропускной способностью 100 Мбит/с, работающее на частоте 13000 МГц.

Конструкция PASOLINK NEO состоит из антенны, наружного блока (ODU) и внутреннего блока (IDU). Эти блоки соединены коаксиальным кабелем – своим для каждого РЧ канала.

В данной работе применяются антенны с диаметром зеркала 0,9 м.

На «Асыкатинских» РЭС для двух направлений РРЛ устанавливается один блок IDU, с двумя модемами, что уменьшает финансовые затраты на строительство РРЛ связи.

На ДП «Асыкатинские» РЭС в настоящее время существует железобетонная мачта высотой 18 м без технической площадки для установки антенн и обслуживания радиорелейного оборудования.

В соответствии с выполненным в проекте расчетом качественных показателей РРЛ на интервале «Асыкатинские» РЭС - ПС Махталы расчетные коэффициенты неготовности РРЛ SESR и Кнг значительно превышают значение нормированных коэффициентов, что будет приводить к нарушению устойчивости и отсутствию связи на РРЛ.

В соответствии с этим для организации надежной работы РРЛ в проекте предусматривается строительство новой радиомачты на «Асыкатински» РЭС на базе железобетонной стойки СК-26 с площадкой для установки и обслуживания антенн РРЛ и лестницей. Высота мачты до основания площадки 22,810 м.

Проект АМС приведен в разделе № 4442-307-22-АС "Установка радиомачты РМ1 на «Асыкатинских» РЭС". Новая радиомачта устанавливается на месте существующей с выполнением демонтажа последней.

На ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» оборудование РРЛ устанавливается на существующей железобетонной мачте, оборудованной площадкой и лестницей. Высота мачты до основания площадки 18 м.

На ПС «Махталы» оборудование РРЛ устанавливается на существующей железобетонной мачте, оборудованной площадкой и лестницей. Высота мачты до основания площадки 22,8 м.

На каждом объекте антенна РРЛ вместе с приемо-передающим устройством монтируется на площадке радиомачты. Антенна крепится на предусматриваемую стальную трубу диаметром 89 мм и высотой 2 м.

Для прокладки коаксиальных кабелей от радиомачты до здания ОПУ или монтерского пункта предусматриваются стальные тросы, которые крепятся к крыше здания и к конструкциям радиомачты.

Крепление кабеля к стальному тросу осуществляется при помощи стяжек.

6.3 Организация каналов на направлении ПС 110/35/10 кВ «Азия» – ДП Шардаринские ЭС» – ЦДП ТОО «ОЖТ»

Организация основного и резервного каналов голосовой диспетчерской связи и каналов передачи телеинформации с ПС 110 кВ Азия на ДП Шардаринские ЭС рассматривается следующим образом:

6.3.1 Основной тракт

- Проектируемая волоконно-оптическая линия связи, емкостью 24 оптических волокна (ОВ) ПС 110/35/10 кВ «Азия» – ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал»;
- Проектируемая радиорелейная линия связи ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» – «Асыкатинские» РЭС;
- Проектируемая радиорелейная линия связи Асыкатинские РЭС – ПС 110 кВ Махталы;
- Существующая радиорелейная линия связи ПС 110 кВ «Махталы» – ДП «Шардаринские» ЭС на оборудование типа PASOLINK NEO.

6.3.2 Резервный тракт

Использование GSM сети, обеспечивающей выход в Интернет через провайдеров сотовых телекоммуникационных услуг, присутствующих в данном регионе. Для этого на ПС 110/35/10 кВ «Азия», Шардаринские ЭС и ЦДП ТОО «ОЖТ» предусматриваются GSM модемы 4G типа GSM-4G роутер MikroTik LHG LTE18 kit, которые обеспечивают высокоскоростную защищенную передачу больших объемов данных через сотовую сеть. Канал связи предоставляется на договорной основе.

GSM модем состоит из модуля, который представляет собой сверхскоростной LTE-модем категории 18 (1,2 Гбит/с) и большой интегрированной сетчатой антенны с высоким коэффициентом усиления 17 dBi, что позволяет устройству подключаться к вышкам сотовой связи в отдалённых сельских районах, плохо охваченных беспроводной сетью.

Конструкция сетки антенны позволяет выдерживать суровую ветреную погоду, а монтаж антенны выполняется разными способами, включая установку на мачту.

Питание внешнего модуля осуществляется с помощью PoE-инжектора, который входит в комплект поставки. Блок питания 24 В,

металлические хомуты для установки антенны на мачту и набор креплений также входят в комплект поставки GSM модема.

На ПС 110/35/10 кВ «Азия» антенна GSM модема устанавливается на ближайшей к ОПУ осветительной мачте. Прокладка PoE кабеля от антенны до внутреннего модуля осуществляется путем спуска кабеля вдоль лестницы и далее по кабельным каналам.

На Шардаринских ЭС антенна GSM модема устанавливается на существующей радиомачте.

На ЦДП ТОО «ОЖТ» антенна GSM модема устанавливается на существующей радиомачте.

На Шардаринских ЭС и ЦДП ТОО «ОЖТ» для прокладки PoE кабеля от радиомачты до здания предусматриваются стальные тросы, которые крепятся к крыше зданий и к конструкциям радиомачт.

Крепление кабеля к стальному тросу осуществляется при помощи стяжек.

Для организации каналов, по основному и резервному трактам, проектом предусматривается установка коммутаторов MikroTik CRS328-24P-4S+RM 24x1000 (All PoE, 500W), 4SFP+ с портами Ethernet и SFP модулями.

Коммутатор MikroTik CRS328-24P-4S это управляемый коммутатор 3 уровня с функциями маршрутизатора, имеет 28 независимых портов. Из них 24 гигабитных Ethernet-порта с автоматическим распознаванием подключённых PoE-устройств, 4 порта SFP+ обеспечивают подключение на скорости до 10 Гбит/с по оптоволокну.

Коммутатор имеет корпус 1U для монтажа в стойку со встроенным блоком питания 100-240 В AC мощностью 500 Вт.

Для голосовых диспетчерских каналов на ПС Азия предусматриваются цифровые IP телефоны, которые включаются в существующую АТС Шардаринских ЭС. На направлении Шардаринские ЭС – ЦДП ТОО «ОЖТ» работают существующие каналы связи по основному и резервному тракам.

На ЦДП ТОО «ОЖТ» предусматриваемый коммутатор и инжектор GSM модема устанавливаются в существующий шкаф в помещении связи. Электропитание коммутатора и инжектора GSM модема осуществляется от блока розеток шкафа переменного напряжения ~ 220 VAC.

На ДП Шардаринских ЭС предусматриваемый коммутатор и инжектор GSM модема устанавливаются в проектируемый шкаф сетевого оборудования.

Для размещения проектируемого оборудования связи на ПС 110/35/10 кВ «Азия», ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал», ПС «Махталы», ДП «Асыкатинские» РЭС предусматриваются укомплектованные необходимыми аксессуарами телекоммуникационные шкафы. Электропитание оборудования выполняется от источников переменного тока, для этого предусматриваются автоматические выключатели. Для резервирования электропитания в каждом шкафу предусмотрен источник бесперебойного питания типа SNR-UPS-ONRT-2000-X48 с внешними аккумуляторными батареями 12V 55Ah, по 4 штуки на каждый ИБП.

Заземление на всех рассматриваемых объектах выполняется к проектируемому или существующему контуру заземления.

6.4 Организация каналов АСКУЭ с на направлении ПС 110/35/10 кВ «Азия» – ЦДП ТОО «ОЖТ»

Передача данных коммерческого учета (АСКУЭ) с ПС 110/35/10 кВ «Азия» предусматривается на Сервер АСКУЭ, находящийся на ЦДП ТОО «ОЖТ» и выполняется по основному и резервному трактам.

6.4.1 Основной тракт

На участке ПС 110/35/10 кВ «Азия» – ДП Шардаринские ЭС по предусматриваемым системам связи (ВОЛС и РРЛ) до ПС «Махталы» и по существующей РРЛ «Махталы» – Шардаринские ЭС.

На участке ДП Шардаринские ЭС – ЦДП ТОО «ОЖТ» по существующим каналам связи.

6.4.2 Резервный тракт

Для организации резервного тракта применяется предусматриваемый GSM-4G роутер MikroTik LHG LTE18 kit с использованием интернет сети провайдера, присутствующего в данном регионе.

6.5 Видеонаблюдение

Целью системы видеонаблюдения является обеспечение визуального круглосуточного контроля за доступом на территорию проектируемой подстанции ПС 110/35/10 кВ «Азия».

Проектируемая система видеонаблюдения состоит из 16-ти канального видеорегистратора Hikvision с монитором и сетевых видеокамер.

Система видеонаблюдения обеспечивает:

- наблюдение за входами в блочно-модульное здание (БМЗ) ЗРУ 10 кВ, совмещенное с ОПУ;
- наблюдение за периметром территории подстанции;
- вывод видеоинформации на монитор;
- длительную цифровую запись на жесткий диск видеорегистратора.

Для контроля за входами в здание ЗРУ 10 кВ, совмещенное с ОПУ видеокamеры устанавливаются на внешней стороне здания на высоте не менее 2,8 м от фундамента БМЗ.

Видеокamеры по периметру подстанции размещаются на металлических стойках на высоте 3,5 м от уровня земли.

Проектом предусмотрен видеорегиcтpатор, поддерживающий передачу видеосигнала по кабелю до 300 метров, без дополнительного оборудования. Видеорегиcтpатор и видеомонитор размещаются в комнате оперативного дежурного персонала БМЗ ЗРУ 10 кВ, совмещенное с ОПУ.

Кабели системы видеонаблюдения по периметру подстанции прокладываются в траншее, в защитной полиэтиленовой трубе, в здании БМЗ - по внутренней стене здания под вентилируемым фасадом в пластиковых кабельных каналах.

Земляные работы по прокладке кабелей для раздела «Видеонаблюдение» и стойки для установки видеокamер предусмотрены в разделе проекта № 4442-14-032-ОС «Охранная сигнализация».

Электропитание регистратора выполняется от источника переменного тока, питание видеокamер выполняется через PoE.

Технические решения приведены в разделе проекта 4442-14-032-ВН «Видеонаблюдение».

6.6 Охранная сигнализация

Целью данного раздела является проектирование периметральной охранной сигнализации на ПС 110/35/10 кВ «Азия», выполняющей функции контроля на случай несанкционированного проникновения на территорию подстанции.

Система охранной сигнализации по периметру ПС 110/35/10 кВ «Азия» построена на основе активных извещателей типа «Forteza FMW-3/2». Извещатели устанавливаются на проектируемые стойки на высоте 700 мм. Высота стоек рассчитана с учетом установки видеокамер, предусмотренных в разделе 4442-14-032-ВН «Видеонаблюдение».

Каждая пара активных извещателей (приемник и передатчик) подключены на отдельный шлейф для удобства обнаружения нарушителей, а также для возможности отдельного отключения охраняемых зон. Например, при проезде автотранспорта или прохождения людей, отключается шлейф зоны контролирующей ворота.

Приемо-контрольный прибор типа Сигнал-20П и блоки питания размещаются в блочно-модульном здании (БМЗ) совмещенного с ОПУ, в комнате оперативного дежурного персонала, на стене. Пульт контроля управления типа С2000-М размещается возле входной двери основного входа.

Оборудование охранной сигнализации, необходимое для охраны здания БМЗ совмещенного с ОПУ предусматривается заводом-изготовителем блочно-модульного здания.

Питание извещателей выполняется от блока питания напряжением 24В. Шлейф охранной сигнализации и питание идут одним кабелем (к каждому комплекту ИК-извещателей 1 кабель), далее включаются в Сигнал-20 и блок питания 24 В.

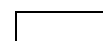
Проектируемые кабели прокладываются в траншее в пластиковых спиральных трубах. Так же данная траншея используется для прокладки кабелей, предусмотренных в разделе 4442-14-032-ВН «Видеонаблюдение».

В наружных кабельных лотках, применяемых для прокладки кабелей напряжением 10 кВ, кабели охранной сигнализации прокладываются в

металлических рукавах, которые подключаются к контуру заземления подстанции.

В месте пересечения с автомобильной дорогой кабели защищаются жесткой трубой ПНД со стойкостью к сжатию 1250 Н.

Технические решения приведены в разделе проекта 4442-14-032-ОС «Охранная сигнализация».



7 Охрана окружающей природной среды и рекультивация земель

Проектируемая подстанция ПС 110/35/10 кВ «Азия» не имеет вредных выбросов в атмосферу.

Рабочим проектом предусматриваются следующие охранные мероприятия:

- установка элегазовых выключателей 110 кВ и выкуумных - 35 и 10 кВ, не содержащих масло;
- применение контрольных и силовых кабелей с изоляцией и оболочкой не поддерживающих горение;
- сеть маслоотводов для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении трансформатора со сбросом масла в закрытый маслосборник, рассчитанный на прием полного объема масла от трансформатора и расчетного объема воды от пожаротушения;
- защитное железобетонное ограждение вокруг фундаментов под трансформаторы для того, чтобы ни масло, ни вода не попадали в грунт;

В связи с тем, что на поверхности площадки размещения подстанции слой растительного грунта практически отсутствует, проектом работы по рекультивации земель не предусматриваются.

8 Энергосбережение

В соответствии с Законом Республики Казахстан основными направлениями энергосбережения являются:

- оптимизация режимов производства, распределения и потребления энергии;
- реализация проектов по внедрению энергоэффективного оборудования и передовых технологий.

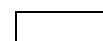
Применённые в проекте элегазовые выключатели 110 кВ и вакуумные 35 и 10 кВ отличаются малым потреблением электроэнергии за счет принципиально другой схемы электропривода с использованием пружинных приводов и низким электропотреблением на подогрев привода и шкафа управления, автоматика обогрева которых расположена внутри шкафов. Кроме того, в проекте предусматривается следующий объем мероприятий по ограничению потерь электроэнергии:

- автоматика управления вентиляцией;
- применение для освещения территории ПС энергосберегающих светодиодных ламп;
- применение современных микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, интегрированных в систему СМиУ;
- сбор информации по коммерческому учету электроэнергии на ПС предусматривается современными электронными счетчиками с долговременной памятью, автоматической диагностикой, с цифровым выходом и необходимым для АСКУЭ интерфейсом.

Однако следует отметить, что применение разъединителей с моторными приводами приведет к увеличению электропотребления на ПС 110/35/10 кВ «Азия» за счет наличия на них подогрева. Ориентировочное среднегодовое электропотребление на один разъединитель может составить – 1,5÷2,0 тыс кВт·ч.

Применение разъединителей с ручными приводами не приводит к увеличению электропотребления на ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» за счет отсутствия на них подогрева.

Установка элегазовых выключателей уменьшит потребность в их подогреве и снизит годовое потребление электроэнергии на ПС 110/35/10 кВ «Азия» на величину порядка 9,0 тыс. кВт·ч., а на ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал» на 6,8 тыс. кВт·ч. Таким образом, применение в настоящем рабочем проекте оборудования передовых технологий позволит снизить затраты на собственные нужды подстанций.



9 Мероприятия по электромагнитной совместимости

Современные устройства РЗА, АСУ ТП и АСКУЭ, основанные на микроэлектронных и микропроцессорных элементах, имеют широкие функциональные возможности и ряд других преимуществ перед электромеханическими устройствами. Однако, в отличие от них, современные устройства обладают одним существенным недостатком, заключающимся в повышенной чувствительности к электромагнитным помехам.

Подстанция является мощным источником электромагнитных полей и помех, поэтому для нормального функционирования современных устройств необходимо обеспечить их электромагнитную совместимость (ЭМС) с электромагнитной обстановкой на ПС. Для этого требуется, чтобы уровни полей и помех, воздействующих на электронные и микропроцессорные устройства и их коммутации, не должны превышать значений, при которых обеспечивается устойчивая работа этих устройств.

В соответствии с требованиями ПУЭ РК в рабочем проекте предусматриваются мероприятия по предотвращению импульсных помех во вторичных цепях до предельно допустимых значений.

Для снижения влияния помех, создаваемых электромагнитной обстановкой высоковольтного электротехнического оборудования ПС, на электронную микропроцессорную аппаратуру в проекте предусматривается:

- применение на подстанции микропроцессорной аппаратуры смонтированной изготовителем в корпусе с гарантированной помехоустойчивостью;
- другие мероприятия выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ, НТП, Технического регламента РК.

10 Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

В соответствии со статьей 71 закона РК от 11.04.2014 г. №188-V «О гражданской защите» электросетевые объекты, к которым относятся подстанции и линии электропередач, не относятся к опасным производственным объектам. В связи с этим инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций проектом не предусматриваются.

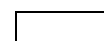
11 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели рабочего проекта «Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области» приведены в таблице 11.1.

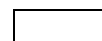
Таблица 11.1

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. из.	Значение	Примечание
<u>ПС 110/35/10 кВ «Азия»</u>				
1	Высшее номинальное напряжение	кВ	110	
2	Установленная мощность основных трансформаторов	МВА	2x16	
3	Общая площадь участка ПС	м ²	9268,0	
4	Площадь подстанции в пределах ограды	м ²	7722,0	
5	Коэффициент застройки	%	9,9	
<u>ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал»</u>				
6	Высшее номинальное напряжение	кВ	110	
7	Установленная мощность основных трансформаторов	МВА	1x16	
8	Площадь участка ПС в пределах ограды	га	1,1895	
9	Площадь застройки в границах проектирования	м ²	600,0	
<u>ВЛ 110 кВ ПС «Махта-Арал» – ПС «Азия»</u>				
10	Протяженность ВЛ 110 кВ (одноцепной участок)	км	0,614	
11	Протяженность ВЛ 110 кВ (двухцепной участок)	км	5,005	
<u>Общие сведения</u>				
12	Продолжительность строительства	месяц	8	
13	Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2025-	тыс.тенге	7 099 923,537	

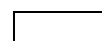
№№ п/п	Наименование показателя	Ед. из.	Значение	Примечание
	2026 г.			
	в том числе:			
	- СМР	тыс.тенге	1 292 720,435	
	- оборудование	тыс.тенге	4 695 747,7	
	- прочие затраты	тыс.тенге	1 111 455,402	



Изм.	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных	Всего листов в док	Номер док.	Подпись	Дата
	Номера листов (страниц)							
Таблица регистрации изменений								



Приложения



160000 Шымкент қ. Б. Саттарханов 10/1
 РНН 58 2100249565, БИН 050740003632. Кбе17.
 ОКФ АО «Банк Центр Кредит» Шымкент қ.
 ЖСК КЗ 56 8562 2031 1637 4620 (КЗТ)
 БСК ҚСЖВКЗКХ
 тел. 8 (7252) 50-53-50, 50-54-16
 факс. 8 (7252) 50-53-59



ОҢТҮСТІК ЖАРЫҚ ТРАНЗИТ

160000 г. Шымкент, ул. Б. Саттарханов, эд. 10/1
 РНН 582100249565. БИН 050740003632. Кбе 17.
 ОКФ АО «Банк Центр Кредит» г. Шымкент
 ИИК КЗ 56 8562 2031 1637 4620 (КЗТ)
 БИК ҚСЖВКЗКХ
 тел. 8 (7252) 50-53-50 и 50-54-16
 факс. 8 (7252) 50-53-59

№ ОЖТ-2025SA-T-K-703647

Ф-1-КПП-ОЖТ-05-01-25

«10» 12 2025

Приложение
 к приказу 1
 Министра национальной
 экономики Республики Казахстан
 от 5 января 2021 года № 2

Потребитель: АО "Кентауский
 трансформаторный завод"

адрес потребителя: _

телефон: 8-771-001-91-99

факс: _

электронная почта: _

(подпись)

Технические условия на подключения к сетям электроснабжения

Полное наименование объекта электроснабжения (проектируемого, действующего, реконструируемого): для строительства ПС,
 его адрес местонахождение: Мақтааралський р-н, с.о.Жамбылский, с.Жамбыл,
 место подключения:

Необходимость выдачи технических условий (отметить нужное): на временное электроснабжение (период строительства), электроснабжение на постоянной основе: электроснабжение на постоянной основе

Заявленная мощность: 13000 килоВатт (далее - кВт)

Уровень напряжения (номинальное напряжение присоединяемой установки): 0,4 кВ

Категория надежности электроснабжения (отметить нужное): II

Перечень субпотребителей и характеристики их электроустановок: _

Характер нагрузки (однофазный, трехфазный): трехфазный

Характер потребления электроэнергии (постоянный, временный, сезонный): постоянный

При наличии ранее существующих сетей (при необходимости) произвести их вынос с территории застройки

объем работ по выносу сетей (при необходимости) учесть при проектировании.

Заказчик обеспечивает:

выполнение проекта внешнего и внутреннего электроснабжения в соответствии с Правилами устройства электроустановок, утвержденными приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 марта 2015 года № 230 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 10851) (далее - Правила устройства электроустановок), нормативными техническими документами в области электроэнергетики, утвержденными приказом исполняющего обязанности Министра энергетики Республики Казахстан от 6 января 2017 года № 2 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 15045) (далее - нормативные технические документы);

выполнение монтажных работ лицензированной организацией согласно Правилам устройства электроустановок и нормативным техническим документам;

оформление протокола испытания оборудования и актов выполненных работ.

Подключение объекта к сетям энергопередающей организации производится после выполнения требования настоящих технических условий в полном объеме.

При этом, превышение мощности свыше указанного в технических условиях не допускается.

В технических условиях на подключение к сетям электроснабжения указываются:

граница раздела балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности с энергопередающей организацией; Согласно ППЭЭ РК №143 от 25.02.2015г, 55.

место расположения объекта (город, поселок, улица); Мактааральский р-н, с.о.Жамбылский, с.Жамбыл

разрешенный коэффициент мощности; в соответствии нормативными значениями коэффициента мощности в электрических сетях.

точки подключения (подстанция, электростанция или линия электропередачи); строительством ВЛ-110кВ на типовых ж/б опорах с проводом расчетного сечения, от ПС-110/35/10кВ "Махта Арал". основные технические требования к подключаемым линиям электропередач (далее - ЛЭП) и оборудованию подстанций; 1)на ПС-110/35/10кВ "Азия" принять ОРУ-110кВ по схеме 110-4Н с трансформаторами расчетной мощности.

2) количество трансформаторов определить проектом.

3) выполнить ограждения проектируемой ПС-110/35/10кВ .

4)на ПС-110/35/10кВ "Махта Арал" предусмотреть проектом расширение на две линейных ячейки 110кВ от ражных СШ-110кВ.

-предусмотреть установку элегазовых выключателей 110кВ, разъединитель 110кВ, трансформаторов тока 110кВ, ограничителей перенапряжения ОПН-110кВ.

-Тип, количество оборудования определить проектом и согласовать с ТОО "Отүстік Жарык Транзит".

-на ВЛ-110кВ проектируемой линий установить птице защитной устройства (ПЗУ) тип и количество определить проектом.

5)сети 10-0,4кВ выполнить по проекту.

6)предусмотреть установку разъединяющих устройств с видимым разрывом, обеспечивающих возможность отсоединения всех аппаратов (выключателей, отделителей, предохранителей, трансформаторов тока, трансформаторов напряжения) каждой цепи от сборных шин, а также от других источников напряжения.

Требование сис.оператора:

Оснастить весь объем нагрузки потребителей 2-3 категории по надежности электроснабжения к устройствам автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Допускается не оснащать вновь вводимых потребителей мощностью менее 1МВт устройствами АЧР при условии, если электроснабжение данных потребителей осуществляется от питающих центров, уже оснащенных устройствами АЧР. Предусмотреть автоматику ограничения снижения напряжения (АОСН). Уставки согласовать с филиалом АО "KEGOC".

эл.сети Шардаринских ЭС.

Аннулировать ранее выданные ТУ №ОЈТ-2025SA-T-K-T02749 22.09.2025г (13000кВт).

обоснованные требования по усилению существующей электрической сети в связи с появлением нового потребителя - увеличение сечений проводов, замена или увеличение мощности трансформаторов, сооружение дополнительных ячеек распределительных устройств; _ причина выдачи технических условий; подключения вновь вводимых или реконструируемых электроустановок к электрическим сетям энергопередающей (энергопроизводящей) организации.

срок действия технических условий (год): 3

Если у энергопередающей (энергопроизводящей) организации, а также потребителей, на праве собственности которых имеются трансформаторные подстанции, где установлено автоматическая система коммерческого учета электроэнергии (далее - АСКУЭ), дополнительно в технических условиях указываются требования по:

организации коммерческого учета электроэнергии с применением АСКУЭ; 1)Приборы учета электроэнергии, трехфазные электронные счетчики класса точности-0,5, коммерческого учета активной и реактивной энергии в четырех квадрантах с долговременной памятью хранения

данных о потребленной электроэнергии и максимальной мощности, с трансформаторами напряжения и тока класса точности 0,5, адаптированные АСКУЭ, установить в ПС-110/35/10кВ "Махтарал" двунаправленный счетчик, и на проектируемой ПС-сбора мощности, на вводе и на отходящих ячейках- двунаправленные счетчики, в отдельных закрытых шкафах с дверцами, удобными для снятия показания приборов учета.

2) Запроектировать АСКУЭ в соответствии с нормативными актами РК и произвести интеграцию с существующей системой ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит».

3) Запроектировать передачу данных со счетчиков, установленных 110/35/10кВ "Махтарал" и в проектируемой ПС-сбора мощности, на вводах и отходящих ячейках организовать прием данных на сервере базы данных ОРЭ ТОО "Оңтүстік Жарық Транзит". Выполнить освидетельствование КУЭ. В ТОО "Оңтүстік Жарық Транзит" применяется счетчики электроэнергии ЦЭ6850М производства РФ, УСДП ЭКОМ-3000, ЦС БД АСКУЭ ОРЭ ПТК "Энергосфера".

4) Предусмотреть передачу данных АСКУЭ по двум независимым трактам по сети "Интернет" в том числе по ТСН станции.

оснащению электроустановок устройствами релейной защиты и автоматики; Релейную защиту и автоматику согласовать с Шардаринскими РЗА ТОО "Оңтүстік Жарық Транзит"

оснащению диспетчерского управления: телеизмерения, телеуправления и организации канала связи; 1. Организовать основной голосовой канал связи между ОДС Шардаринских ЭС ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит» и дежурным строящейся ПС 110/35/10кВ.

2. Организовать резервный голосовой канал связи между дежурным ПС 110/35/10кВ и диспетчером Шардаринских ЭС на радиостанции УКВ диапазона типа «Моторола» с аккумулятором резервного питания. Частоты согласовать у основного пользователя радиочастотного ресурса и подать заявку на "Уведомление о начале или прекращении эксплуатации радиоэлектронных средств" согласно «Правил приема уведомлений государственными органами» утвержденный Приказом №4 от 6 января 2015 года Министра национальной экономики Республики Казахстан.

3. Запроектировать по двум независимым трактам передачу данных телемеханики (ТМ) с строящейся ПС 110/35/10кВ и организовать прием данных на сервере ТМ Шардаринских ЭС ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит» с отображением на АРМах и видеостене в виде таблиц, схем и т.д. В ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит» применяется комплекс телемеханики НПО «МИР» производства г. Омск, РФ.

4. Запроектировать по двум независимым трактам передачу данных телемеханики (ТМ) от ПС 110/35/10кВ «Махтарал» и организовать прием данных на сервере ТМ Шардаринских ЭС ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит» с отображением на АРМах и видеостене в виде таблиц, схем и т.д. В ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит» применяется комплекс телемеханики НПО «МИР» производства г. Омск, РФ.

5. Запроектировать резервное питание для оборудования связи и ТМ на ПС 110/35/10кВ «Махтарал» и строящейся ПС 110/35/10кВ.

компенсации реактивной мощности. Проектом предусмотреть установку устройства для компенсации реактивной мощности (компенсирующие устройства), действующие в автоматическом режиме.

Срок действия технических условий соответствует нормативным срокам проектирования и строительства.

Содержание «Схемы внешнего электроснабжения потребителя» приведено в приложении к настоящей типовой форме.

Исполнительный директор
ТОО «Оңтүстік Жарық Транзит»

Орындаушы (Исполнитель): Ерасыл Өмірзақ
с/тм (тел): +7-725-250-54-16 вн. 3-18; 4-27, 3-35



Искаков Н. А.

«УТВЕРЖДАЮ»
 Председатель Правления АО «КТЗ»
 Худайбергенов Б.А.
 « ____ » _____ 2025 год

Приложение за № 1
 к Договору № 86/25
 от «12» ноября 2025 года



ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ

на выполнение рабочего проекта
 «Строительство ЛЭС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для
 Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в
 Мактааральском районе, Туркестанской области»

№/№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1	Основание для проектирования	1.1. Решение акима Мактааральского района; 1.2. Схема развития электрических сетей 35-220 кВ г.Туркестан и Туркестанской области до 2030 года с перспективой до 2035 года; 1.3. Исходные данные, выдаваемые Заказчиком в соответствии с СН РК 1.02-03-2022.
2	Вид строительства	Новое строительство
3	Стадийность проектирования	Рабочий проект
4	Требования по вариантной и конкурсной разработке	До начала выполнения рабочего проекта произвести разработку «Схемы внешнего электроснабжения потребителя» (далее Схема) в соответствии с «Правилами пользования электрической энергии РК»: Техническое сопровождение Заказчика при получении технических условий на присоединение к электрическим сетям (далее ТУ) и согласование их с Системным оператором
5	Особые условия строительства	Рабочий проект разработать в соответствии с требованиями: - СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектно-сметной документации на строительство»; - Правил пользования электрической энергии Республики Казахстан (далее ППЭЭ РК); - Электросетевых Правил Республики Казахстан (далее ЭСП РК); - Правила устройства электроустановок Республики Казахстан (далее ПУЭ РК).
6	Основные технико-экономические показатели объекта, в том числе мощность, производительность, производственная программа	6. Выполнение работ разбить на этапы в том числе: 1 Этап: 6.1. Разработка Схемы в следующем объеме в соответствии с ППЭЭ РК: 6.1.1. Обзор существующего состояния

		<p>электрообеспечения и перспективы развития на 3(5)-10 лет;</p> <p>6.1.2. Электрические нагрузки потребителей и источники их покрытия;</p> <p>6.1.3. Балансы мощности и электроэнергии (существующие состояние и перспектива на 3(5)-10 лет);</p> <p>6.1.4. Планируемые мероприятия по энергосбережению;</p> <p>6.1.5. Чертежи: принципиальные схемы, карты-схемы или ситуационный план, результаты расчетов электрических режимов, схемы организации диспетчерского и технологического управления.</p> <p>Передача Схемы Заказчику для получения ТУ, с техническим сопровождением процесса получения ТУ.</p> <p>2. Этап:</p> <p>6.2. После получения ТУ выполнить разработку рабочего проекта «Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области». При разработке рабочего проекта учесть следующие технические требования:</p> <p>6.2.1 Выполнить расчет проектных уставок новых устройств защиты;</p> <p>6.2.2 Питающую ЛЭП 110 кВ выполнить в соответствии с ТУ;</p> <p>6.2.3. Точка присоединения – в соответствии с ТУ;</p> <p>6.2.4. Предусмотреть стеклянную изоляцию;</p> <p>6.2.5 Раздел СМиУ, АСКУЭ, СДТУ согласно техническим условиям.</p> <p>6.3. Выполнить согласование со всеми заинтересованными, контролирующими и инспектирующими организациями.</p> <p>6.4. Выполнить сопровождение процесса рассмотрения и согласования документации Рабочего проекта комплексной вневедомственной экспертизой проектов, своевременно давать ответы на замечания, вносить необходимые корректировки в документацию Рабочего проекта до момента выдачи Заказчику положительного заключения по рабочему проекту.</p>
7	Основные требования к инженерному оборудованию	Технические и эксплуатационные характеристики устанавливаемого оборудования должны соответствовать требованиям стандартов и норм Республики Казахстан. Применить современного

		оборудование производства Республики Казахстан, стран СНГ и дальнего зарубежья
8	Требования к качеству, конкурентоспособности и экологическим параметрам продукции	Документация должна быть выполнена на высоком техническом уровне, с соблюдением действующих строительных норм и правил, соответствовать требованиям Заказчика, обеспечить снижение материалоемкости и трудоемкости строительства, соблюдать требования к охране окружающей среды, исключать негативное воздействие на экологию
9	Требования к технологии, режиму предприятия	Круглосуточный, круглогодичный
10	Требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям с учетом создания доступной для лиц с инвалидностью среды жизнедеятельности	Не требуется
11	Требования и объем разработки организации строительства	Согласно СНиП РК 1.03-06-2002 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений
12	Выделение очередей, в том числе пусковых комплексов и этапов, требования по перспективному расширению предприятия	Не требуется
13	Требования и условия в разработке природоохранных мер и мероприятий	В соответствии с государственными стандартами Республики Казахстан, СНиП, нормативными документами и нормативными актами, регулирующими природоохранную деятельность
14	Требования к режиму безопасности и гигиене труда	В соответствии с действующими нормами и правилами Республики Казахстан
15	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	Предусмотреть необходимые мероприятия в соответствии с нормами и правилами в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
16	Требования по выполнению опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ	Не требуется
17	Требования по энергосбережению	Применить современное оборудование с пониженным потреблением электроэнергии
18	Состав демонстрационных материалов	Не требуется
19	Требования по применению строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования казахстанского производства для	В проекте максимально применить строительные материалы, изделия, конструкции и оборудование казахстанского производства

	объектов, финансируемых за счет государственных инвестиций и средств квазигосударственного сектора предоставляются согласно базы данных товаров, работ, услуг и их поставщиков, сформированной в соответствии с Правилами формирования и ведения базы данных товаров, работ, услуг и их поставщиков	
20	Требования к экспертизе рабочего проекта	Передать Заказчику проектно-сметную документацию на проведение вневедомственной экспертизы и обеспечить техническое сопровождение до получения положительного заключения
21	Требования к комплектности проектно-сметной документации, передаваемой Заказчику	Количество экземпляров ПСД согласно СН РК 1.02-03-2022 - 4 экземпляра на бумажном и 1 экземпляр на электронном носителе
22.	Срок выполнения работ.	2 месяца с момента получения авансового платежа и предоставления всех исходных данных, без учета времени на согласование проектной документации с коммунальными городскими службами и прохождения вневедомственной экспертизы проекта.
23	Дополнительные требования к разработке проекта	Проектно-сметная документация должна быть согласована со всеми организациями, интересы которых затрагиваются в процессе реализации проекта, с соответствующими государственными органами и в соответствии с действующими нормативными требованиями РК, вести техническое сопровождение при прохождении государственной экспертизы РК



Кентауский
трансформаторный
ЗАВОД

исх. № 2025-163
« 18 » декабря 2025 года

И.о. Председателя правления
АО «НИПИИ Энергия»
г-ну Ример Д.А.

«Касательно ПС 110/35/10 кВ «Азия»

В связи с отсутствием в районе строительства Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» действующих сетей водопровода и канализации предусмотреть водоснабжение ПС 110/35/10кВ «Азия» привозной водой и установку выгреба на территории подстанции.

С уважением:
Председатель Правления

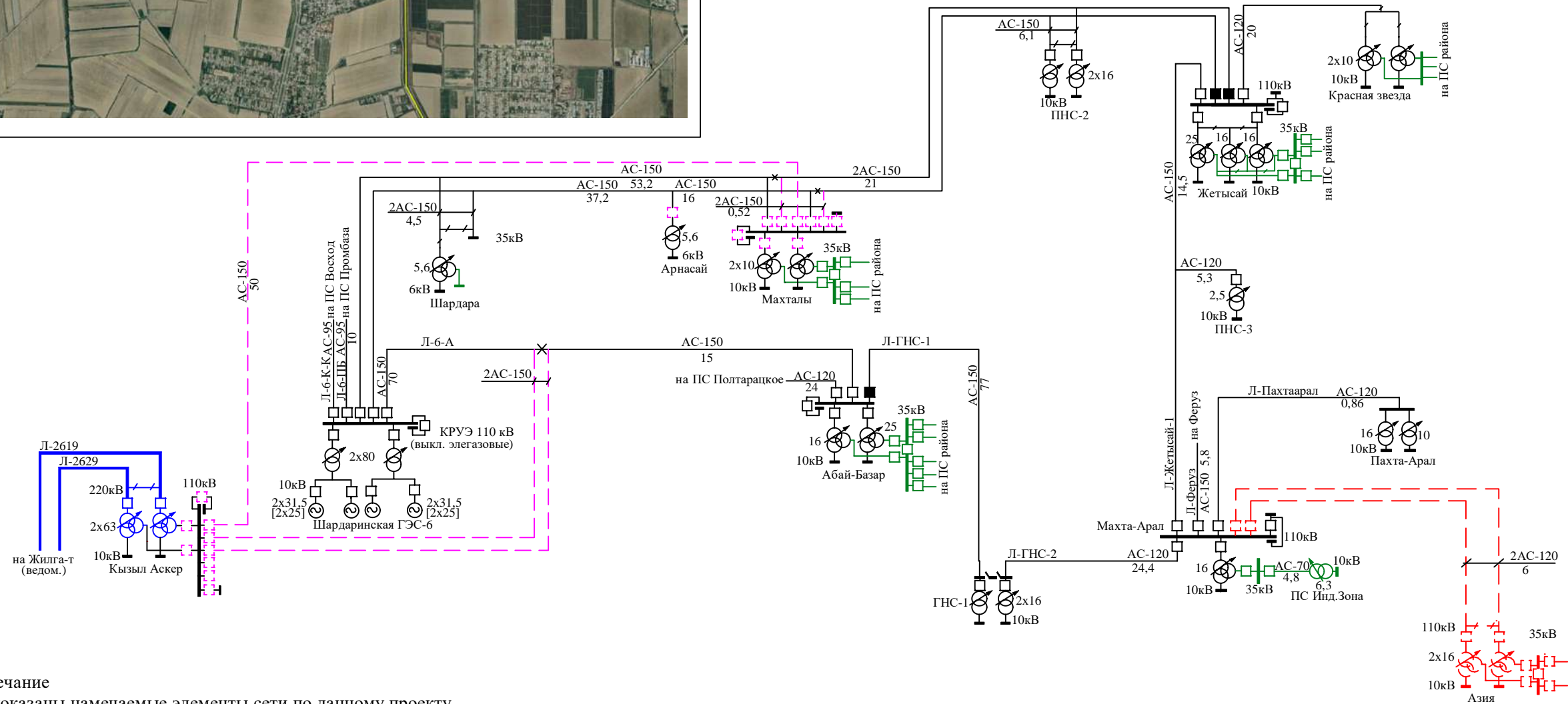
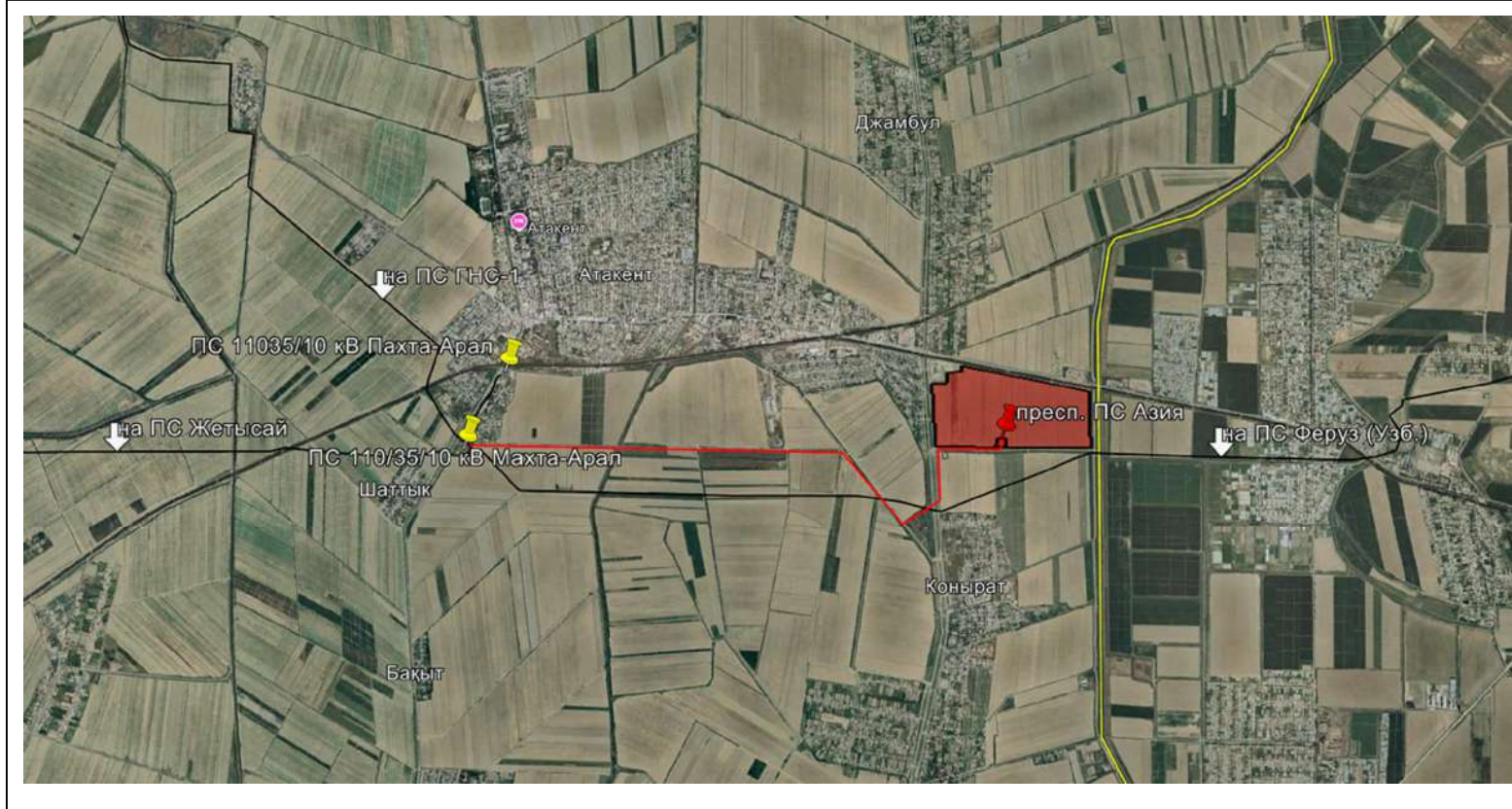


Худайбергенов Б.А.



«Кентау трансформатор зауыты» АҚ
160400, Қазақстан Республикасы
Кентау қ-сы, І. Қожабев к-сі,
Тел./ факс: +7 (72536) 324 39, 3 59 79
Сығу б-мі: +7 (72536) 390 18, 390 19
www.alageum.com , e-mail: ktz@alageum.com

АО «Кентауский трансформаторный завод»
Республика Казахстан, 160400
Туркестанская обл. г. Кентау, ул. И.Кожабеева, 2
Тел./ факс: +7 (72536) 324 39, 3 59 79
Отдел продаж: +7 (72536) 390 18, 390 19
www.alageum.com , e-mail: ktz@alageum.com



Примечание

1. красной штриховой линией показаны намечаемые элементы сети по данному проекту, фиолетовой штриховой линией предусматриваемые по другим проектам

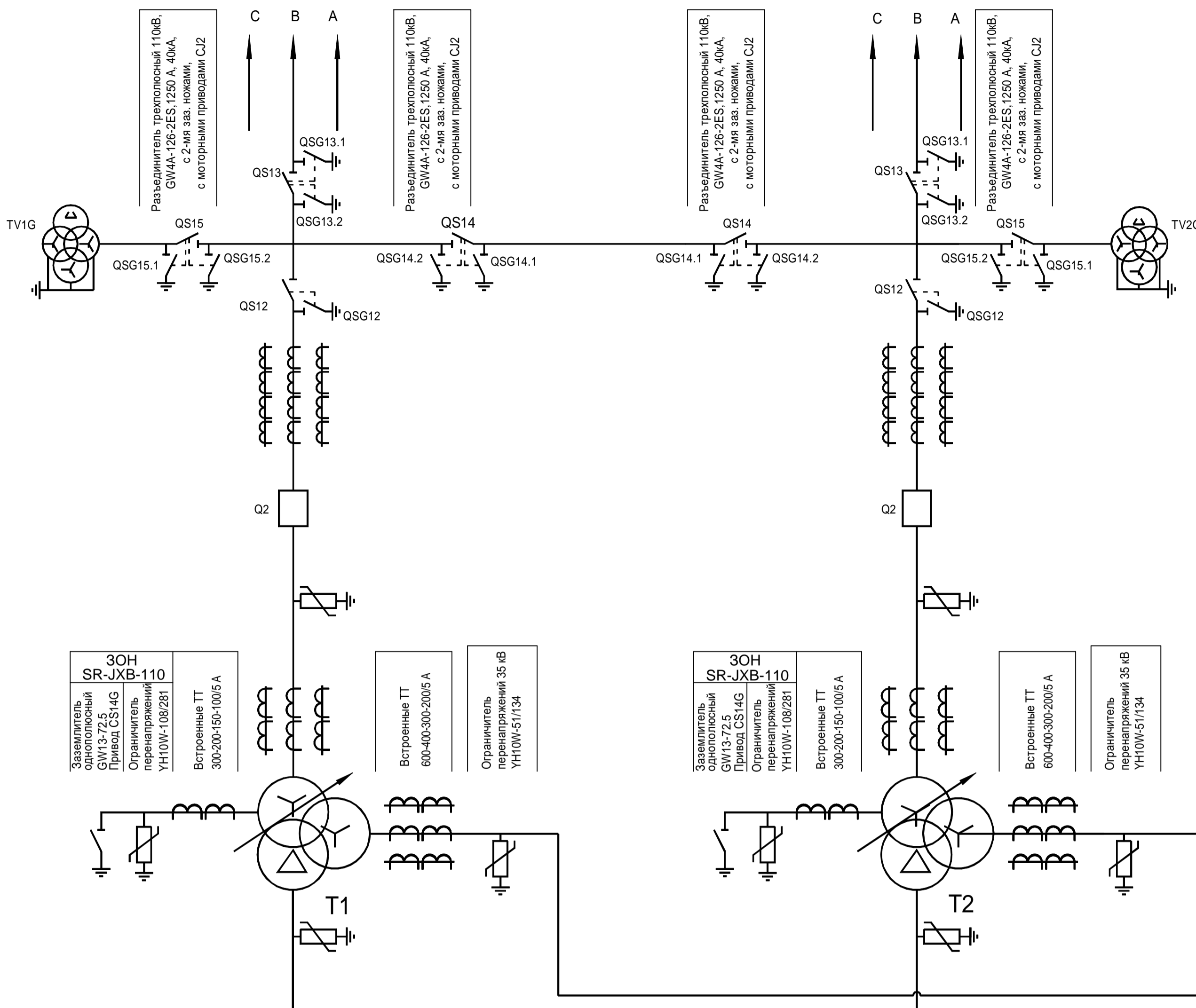
Изн. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N

4442-10											
Схема внешнего электроснабжения "Строительство ПС 110/35/10 кВ "Азия" и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра "Средняя Азия" в Мактааральском районе, Туркестанской области"											
Изм.	Колуч.	Лист	Лодок.	Подпись	Дата						
Нач.отдела	Ситников			<i>Ситников</i>	18.07						
Н. контроль	Ситников			<i>Ситников</i>	18.07						
Проверил	Ситников			<i>Ситников</i>	18.07						
Разработал	Куатбеков			<i>Куатбеков</i>	18.07						
Рекомендуемый вариант 2 схемы внешнего электроснабжения					<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Сх</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	Сх	3	3
Стадия	Лист	Листов									
Сх	3	3									
АО "НИПИИ Энергия" г. Алматы, 2025					Формат А3						

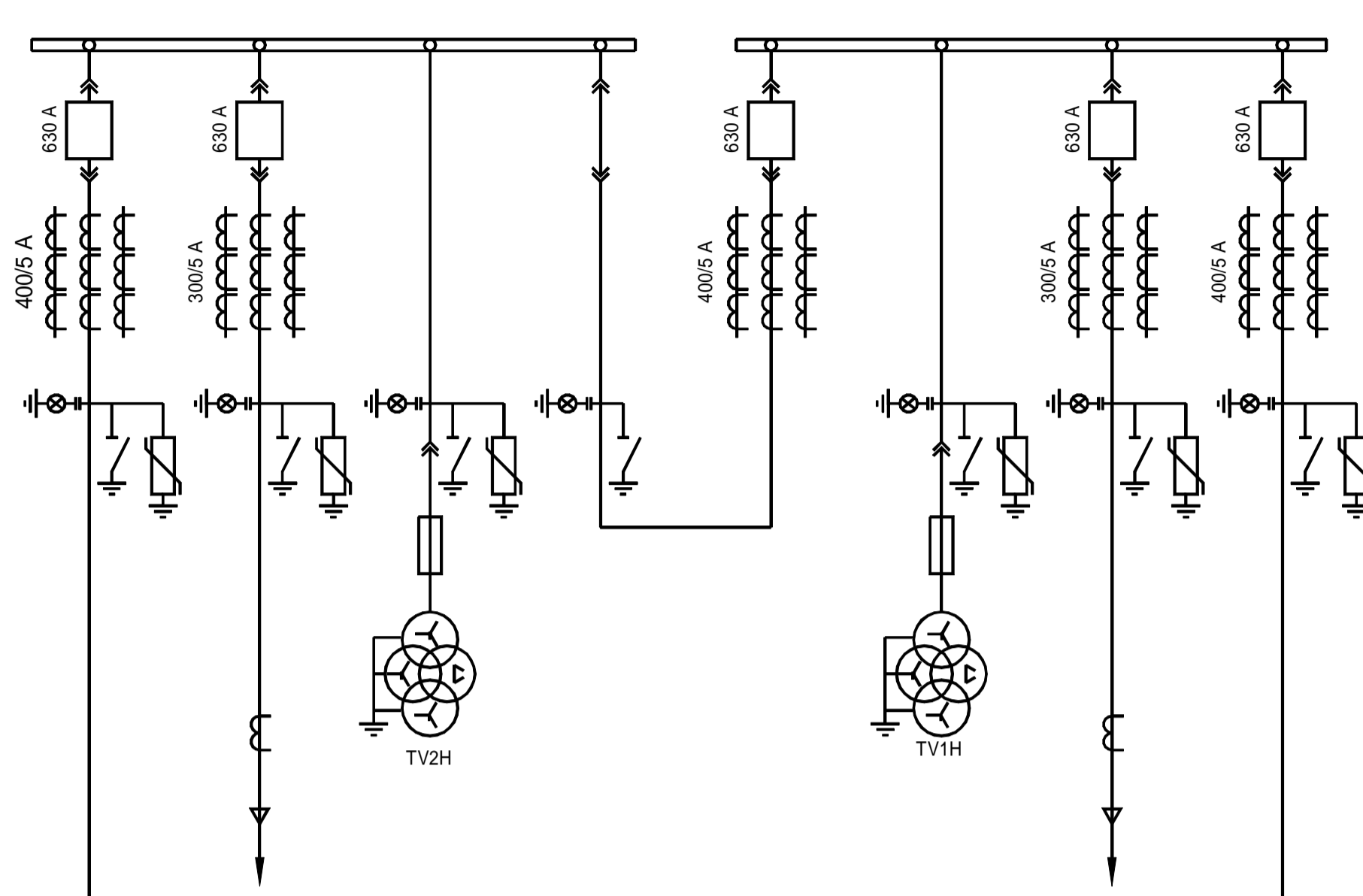
Наименование присоединения	ВЛ 110 кВ на ПС "Махта-Арал" и трансформатор №1	Перемычка	ВЛ 110 кВ на ПС "Махта-Арал" и трансформатор №2
Марка монтажной единицы	W1G, T1	QSG1G	W3G, T2
Марка провода ячейки	AC 120/19	AC 120/19	AC 120/19
Номер ячейки	1	2	3

КРУ 35 кВ	Ввод трансф-ра Т2	КЛ 35 кВ	Трансф-р напряжения II секции	Секционный разъединитель	Секционный выключатель	Трансф-р напряжения I секции	КЛ 35 кВ	Ввод трансф-ра Т1
	T2	W6H	TV2H		QC1H	TV1H	W5H	T1
	8	6	4	2	1	3	5	7

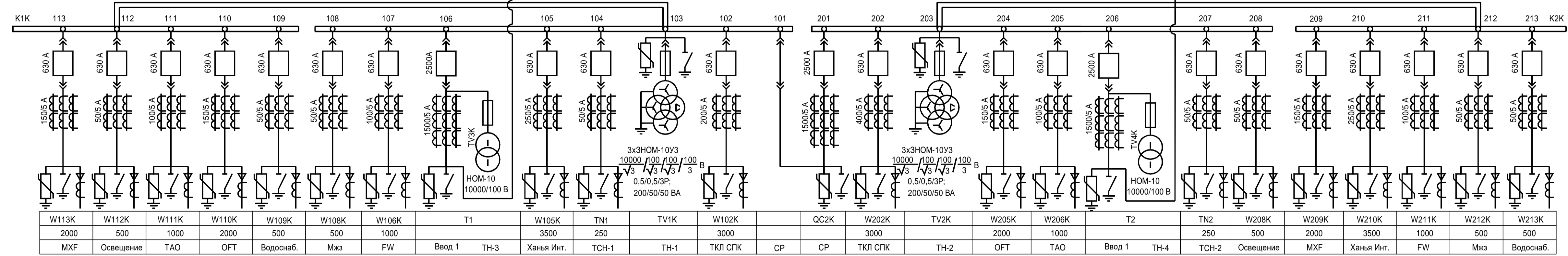
Разъединитель трехполюсный 110 кВ, GW4A-126-2ES, 1250 А, 40 кА, с 2-мя заз. ножами, с моторными приводами CJ2
Трансформатор напряжения ТУД-110 110/√3; 0,1/√3; 0,1/√3; 0,1 кВ 0,2/0,5/3Р 50/50/30 ВА
Разъединитель трехполюсный 110 кВ, GW4A-126-ES, 1250 А, 40 кА, с 1-м заз. ножом, с моторными приводами CJ2
Трансформаторы тока 110 кВ LVB-110; 0,2S/10P/10P/10P; 20/30/30/30 ВА, 100-150-200-300/5
Выключатель элегазовый колонковый 110 кВ, LW36-126, 2000 А, 40 кА с пружинным приводом
Ограничитель перенапряжений У10W-108/281
Встроенные трансформаторы тока ТТ 110 300-200-150-100/5 А
Трансформатор силовой трехфазный трехобмоточный 110 кВ, 16000 кВА ТДТН-16000/110 У1 115±9х1,78%/38,5±2х2,5%/11 кВ Ун/УнД-0-11 ВН-СН-10,5%, ВН-НН-17,5%, СН-НН-6,5%,
Ограничитель перенапряжений 10 кВ УН10W-17/45



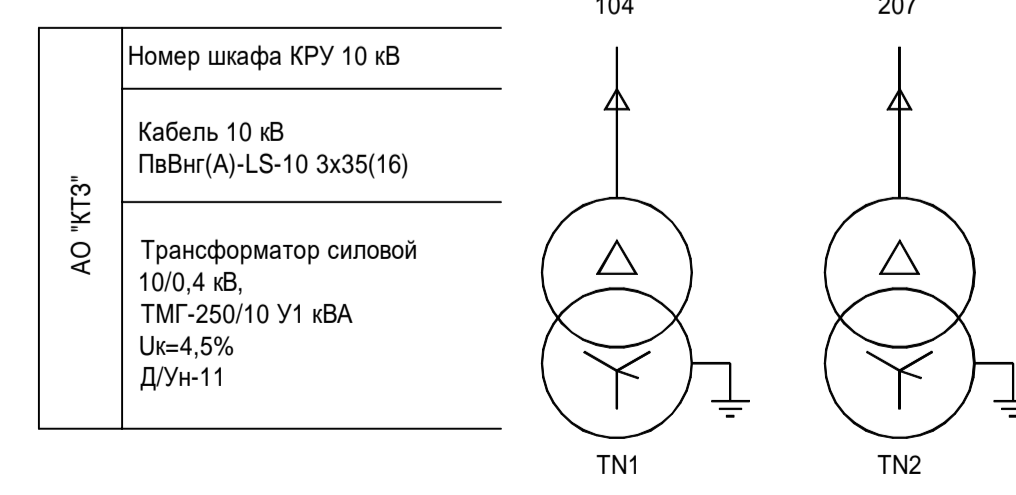
Сборные шины 35 кВ, 630 А, 25 кА
Вакуумный выключатель 35 кВ ВВ-АЕ-40.5, 25 кА, 630 А Привод пружинный ~220 В
ТОЛ-35-12А 35 кВ, 25 кА 0,5S/10P20/10P20 20/30/30 ВА
Емкостной указатель наличия напряжения
Заземлитель 35 кВ
ОПН 35 кВ
Предохранитель 35 кВ
3хЗНОП-35 кВ 35000 / 100 / 100 / 100 В √3 / √3 / √3 / 3 0,5/0,5/3Р; 100/50/50 ВА
Трансформатор тока нулевой последовательности ТЗЛМ



Шинный мост 10 кВ 3хАС 300/39
Номера ячеек
Сборные шины 10 кВ, 2500 А, 25 кА
Вакуумный выключатель 10 кВ ВВ-АЕ-12-25-2500 УЗ ВВ-АЕ-12-25-630 УЗ Привод пружинный ~220 В
Трансформаторы тока 10 кВ ТОЛ-10 (Ввод Т1, Т2, СВ) 0,5S/10P20/10P20, 20/30/30 ВА ТОЛ-10 (Линейные) 0,5S/10P20, 20/30 ВА
ОПН-10 кВ Трансформатор тока нулевой последовательности
Марка монтажной единицы
Нагрузка, кВт
Наименование присоединений

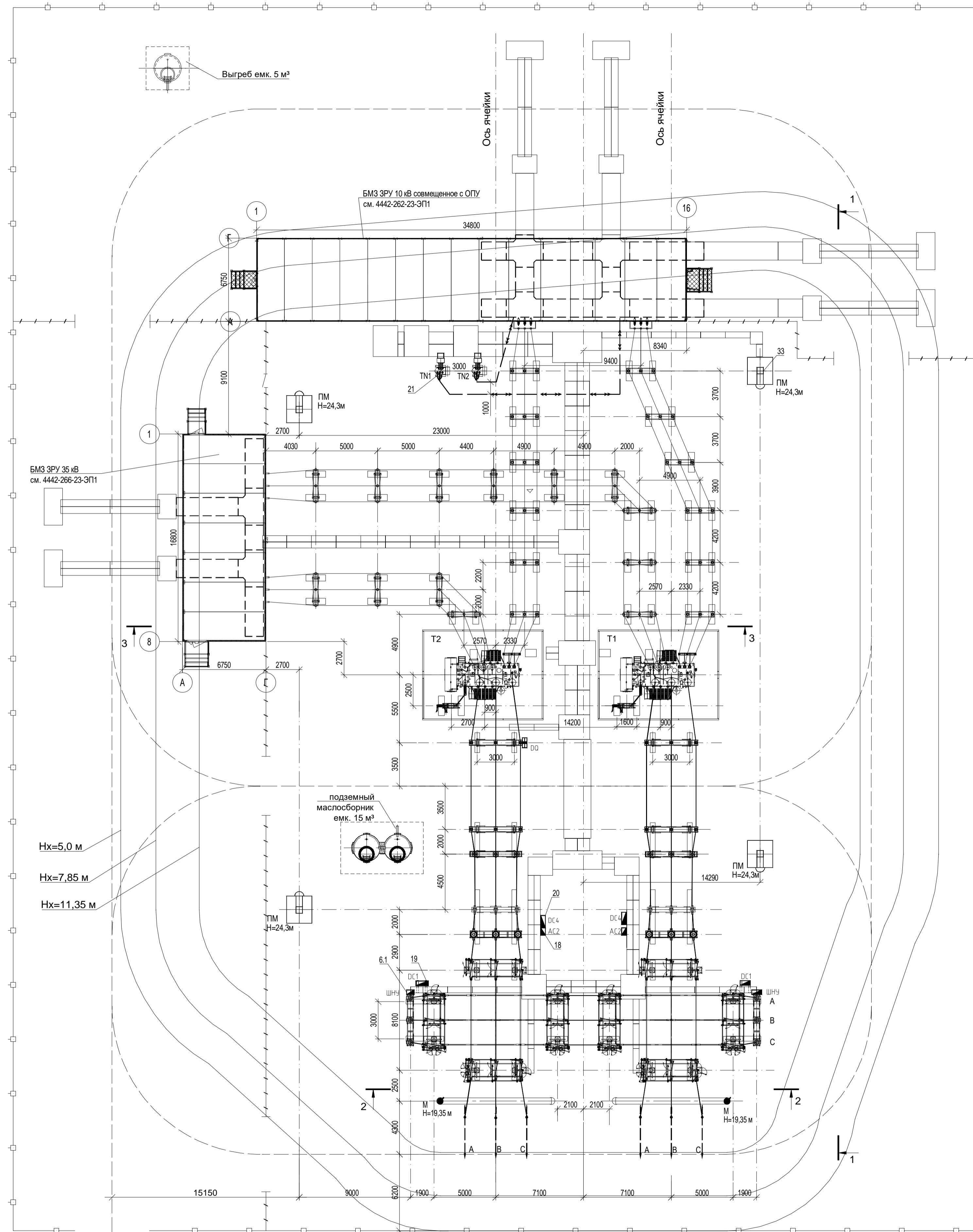


W113K	W112K	W111K	W110K	W109K	W108K	W106K	T1	W105K	TN1	TV1K	W102K	QC2K	W202K	TV2K	W205K	W206K	T2	TN2	W208K	W209K	W210K	W211K	W212K	W213K
2000	500	1000	2000	500	500	1000	Ввод 1	3500	250	ТН-3	ТКЛ СПК	CP	3000	ТН-2	2000	1000	Ввод 1	250	500	2000	3500	1000	500	500
MXF	Освещение	ТАО	OFT	Водоснаб.	Мжз	FW	ТН-3	Ханья Инт.	TCH-1	ТН-1	ТКЛ СПК	CP	ТКЛ СПК	ТН-2	OFT	ТАО	Ввод 1	TCH-2	Освещение	MXF	Ханья Инт.	FW	Мжз	Водоснаб.



- Примечания**
- ОРУ 110 выполнены типа КТПБ по схеме "Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий" (110-4Н) производства АО "Кентауский трансформаторный завод" (АО "КТЗ").
 - КРУ 35 и 10 кВ типа KERNEU (АО "КТЗ") предусматриваются по схемам "Одна рабочая, секционированная выключателем система шин (35-9) и "Одна одиночная, секционированная выключателем, система шин" (10-1). Устанавливаются шкафы КРУ 35 и 10 кВ в блочно-модульном здании (БМЗ) производства АО "КТЗ".
 - Удельная эффективная длина пути утечки внешней изоляции оборудования 110 кВ -2,0 см/кВ; 10 и 35 кВ -2,35 см/кВ (по ПУЭ РК).

4442-113-23-ЭП1				
Строительство ПС 110/35/10 кВ "Азия" и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра "Средняя Азия" в Мактааральском районе, Туркестанской области				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Издок	Подпись
Гип	Ордабек	Вахитов		
Нач.отд.	Вахитов			
Н.контроль	Машенко			
Проверил	Вахитов			
Разработал	Христофорова		22.09	
ПС 110/35/10 кВ "Азия".			Стадия	Лист
ОРУ. Электротехнические решения			РП	2
Схема электрическая главная			АО "НИПИ Энергия" г. Алматы, 2025	



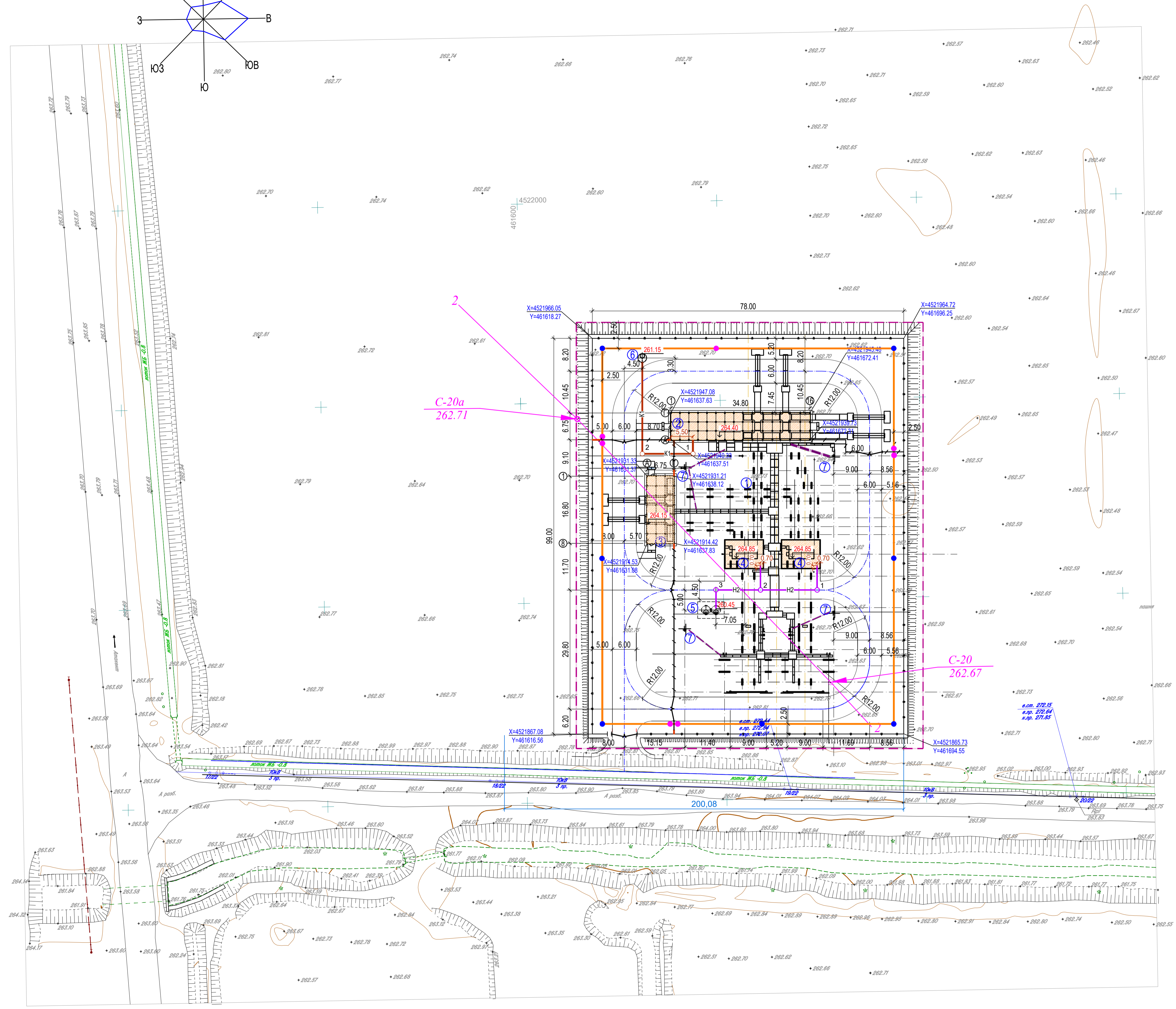
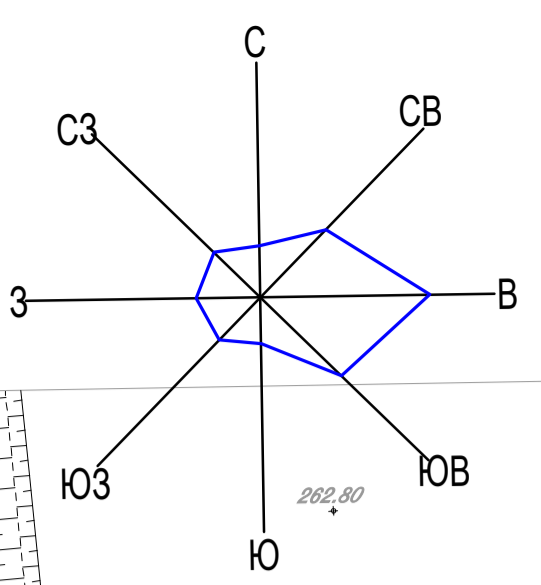
Условные обозначения:	
	- отдельная прожекторная мачта ПМ с молниеотводом
	- молниеотвод на линейном портале
	- внешнее ограждение
	- внутреннее ограждение
	- кабельная линия 10 кВ в траншее
	- кабельный лоток, b=0,5 м
	- кабельный лоток, b=1,0 м
	- зона молниезащиты на высоте Hx=11,35 м
	- шкаф наружной кстановки
	-заземлитель однополюсный нейтралы 110 кВ
	- шинная опора
	- трансформаторы собственных нужд
	- кабельный канал типа КЛ 120x90
	- сварочный щиток (DQ)

- Примечания
- ОРУ 110 кВ выполнено типа КТПБ по схеме "Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий" (110-4Н) производства АО "Кентауский трансформаторный завод" (АО "КТЗ").
 - Блочно-модульное здание БМЗ ЗРУ 10 кВ, совмещенное с ОПУ, производства АО "КТЗ". Задание на изготовление блочно-модульного здания см. 4442-262-23-ЭП л.1.
 - Блочно-модульное здание БМЗ ЗРУ 35 кВ производства АО "КТЗ". Задание на изготовление блочно-модульного здания см. 4442-266-23-ЭП л.1
 - Удельная эффективная длина пути утечки внешней изоляции оборудования 110 кВ - 2.0 см/кВ; 35, 10 кВ - 2.35 см/кВ (по ПУЭ РК).
 - В местах подхода наземных кабельных лотков, максимальная высота которых 320 мм, должен соблюдаться габарит от неограниченных токоведущих частей до земли 3600 мм - для ОРУ 110 кВ, 3100 - 35 кВ и 2900 мм - 10 кВ.
 - Жесткая ошиновка ОРУ 110 кВ ОЖ-3, кабельные лотки КК-2, шина алюминиевая АВТ 6x80 поставляются комплектно с поз.1.
 - Натяжные гирлянды учтены в разделе 4442-330-26-ВЛ л.1.
 - Расчет и построение зон молниезащиты выполнен с использованием программы "ElectricStorm" фирмы "Consistent Software".
 - Работать совместно с чертежом 4442-113-23-ЭП1 л.4.

ВЛ 110 кВ на ПС "Махта-Арал" и трансформатор №2	Перемычка	ВЛ 110 кВ на ПС "Махта-Арал" и трансформатор №1
W3G, T2	KQ51G	W1G, T1
АС 120/19	АС 120/19	АС 120/19
3	2	1

4442-113-23-ЭП1					
Строительство ПС 110/35/10 кВ "Азия" и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра "Средняя Азия" в Мактааральском районе, Туркестанской области					
Изм.	Коп.уч.	Лист	Нижок	Подпись	Дата
ГИП	Ордабек	1			
Нач.отдела	Вахитов				
Н.контроль	Мащенко				
Проверил	Вахитов				
Разработал	Христофорова				15.10
ПС 110/35/10 кВ "Азия". ОРУ. Электротехнические решения			Стадия	Лист	Листов
			РП	3	
План подстанции и молниезащита. М 1:200					АО "НИПИИ Энергия" г. Алматы, 2025

Имя и дата
Подпись и дата
Имя и дата



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНПЛАНУ

Наименование	Ед. изм.	Количество
Площадь отвода подстанции в границах планировки	га	0,9 268
Площадь подстанции в пределах ограды	м ²	7 722,0
Внутриплощадочные проезды и площадки с асфальтобетонным покрытием	м ²	1810,0
Площадь обочин	м ²	330,0
Площадь тротуаров	м ²	38,0
Площадь застройки проектируемыми сооружениями	м ²	763,6
Плотность застройки	%	9,9
Площадь укрепления верхнего слоя щебнем h=0,10м	м ²	4 780,4
Внешнее ограждение сетчатое по ж/б столбам H=2,0м (ВМ1-1шт., КМ1-1шт)	м	354,0
Внутреннее ограждение сетчатое по ж/б столбам H=1,6м (ВМ1-3шт ВМС-1шт КМС-1шт)	м	119,4
Кабельные каналы / лотки	м	см. чертёж № 4442-113-22-АС л3
Аварийные маслоотводы	м	см. чертёж № 4442-113-22-НК
Канализация хоз.бытовая	м	см. чертёж № 4442-113-22-НК
Кабель связи	м	см. чертёж № 4442-032-14-ОС

ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№ на плане	Наименование	Площ. застр. м ²	Примечание
1	ОРУ 110 кВ	217,7	
2	ЗРУ 10 кВ. совмещенное с ОРУ в БМЗ	268,8	
3	ЗРУ 35 кВ в БМЗ	119,3	
4	Трансформатор силовой ТДТН-16000/110 У1 (2шт)	142,8	
5	Маслобункер емк. 15 м ³	10,0	
6	Выгреб произв. 0,88 м ³ /сут.(емк. 6,5м ³)	5,0	
7	Отдельстоящая прожекторная мачта с молниеотводом (4шт)	5,0	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

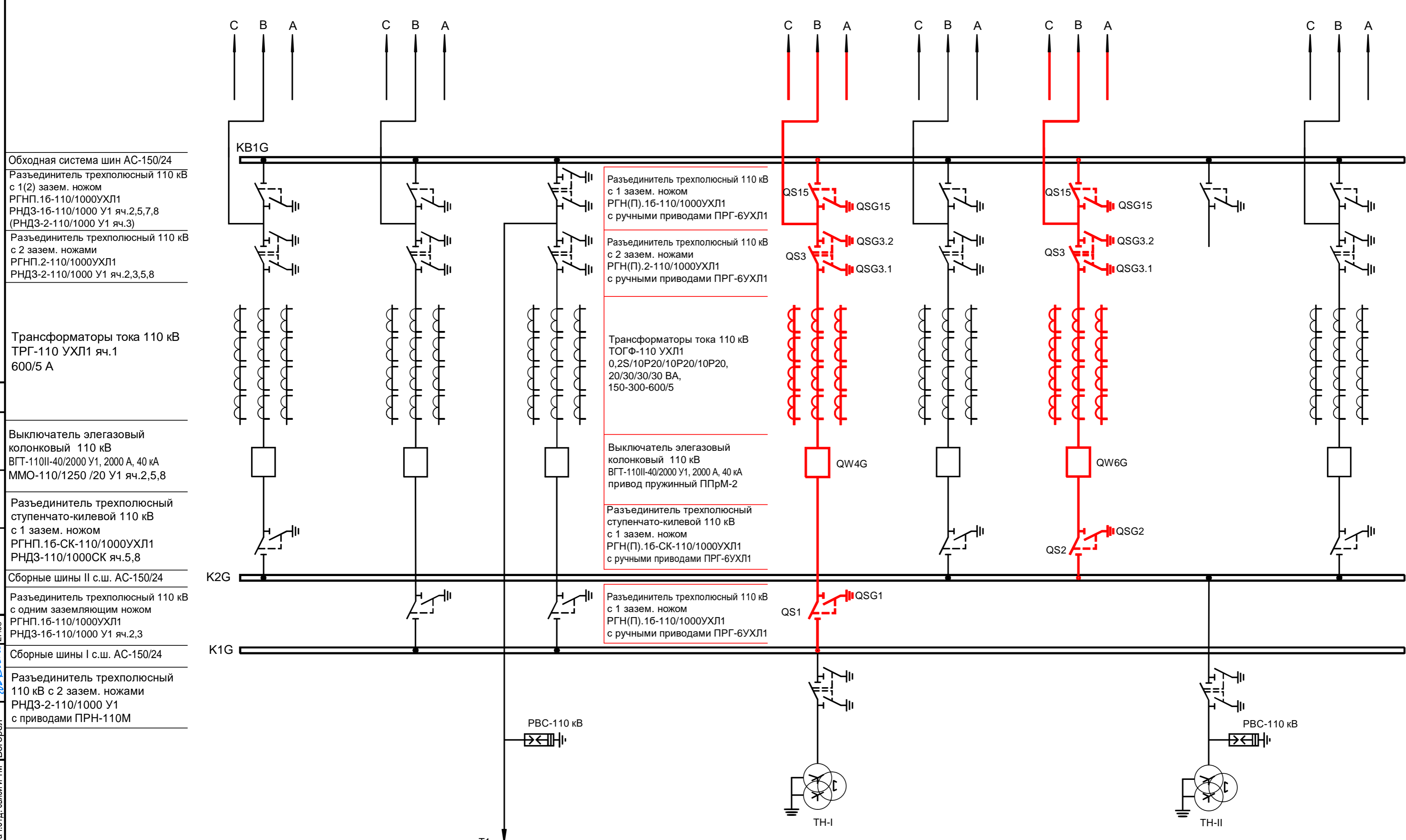
Обозначение	Наименование
	Условная граница проектирования
	Здания и сооружения
	Проезды и площадки с асфальтобетонным покрытием
	Площадки с щебеночно-гравийным покрытием
	Внешнее ограждение сетчатое по ж/б столбам H=2,0м (ВР-1шт с калиткой) см.чертёж №4442-113-22-АС л.2
	Внутреннее ограждение сетчатое по ж/б столбам H=1,6м (ВР-3шт) см.чертёж №4442-113-22-АС л.2
	Кабельные лотки см. чертёж №4442-113-22-АС л.3
	К1 Проектируемая бытовая канализация
	Н2 Проектируемый маслоотвод
	стойка с фундаментом H=3,7м
	стойка с фундаментом H=1,7м
	Кабели охранной сигнализации и видеонаблюдения
	Кабель, проложенный в трубе

1. Данный чертёж разработан на основании материалов изысканий, выполненных ТОО "Геопрофи" в 2025г.
2. Разбивку подстанции вести в соответствии с координатами и линейными привязками, указанными на разбивочном плане.
3. Система координат - Местная.
4. Система высот - Балтийская.
5. Размеры на чертеже даны в метрах.

4442-033-24-ГП1						
Строительство ПС 110/35/10 кВ "Азия" и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра "Средняя Азия" в Мактааральском районе, Туркестанской области						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Н. контроль	Исаева		31.10	ПС 110/35/10 кВ "Азия". Генеральный план		
Проверил	Карменкан		31.10			
Разработал	даулбаева		31.10			
				Стадия	Лист	Листов
				РП	3	
				Разбивочный план. Сводный план сетей инженерно-технического обеспечения М1:500		АО "НИПИИ Энергия" г. Алматы, 2025

СОГЛАСОВАНО:		Жирова	
Ведущий НРК	Инженер	Андрюшина	
СОГЛАСОВАНО:		Васильев	
Нач. отд. ПС	Борисов	Григорьева	
Нач. отд. связи	Борисов	Григорьева	
Нач. отд. ПЭП	Григорьева		
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

Наименование присоединений	ВЛ 110 кВ на ПС ГНС-1	ВЛ 110 кВ на ПС Пахта-Арал	Трансформатор №1	ВЛ 110 кВ на ПС Азия шин. аппараты I с.ш.	ВЛ 110 кВ на ПС Феруз	ВЛ 110 кВ на ПС Азия	Шин. аппараты II с.ш.	ВЛ 110 кВ на ПС Жетысай
Номер ячейки	1	2	3	4	5	6	7	8
Марка монтажной единицы	W1G	W2G	T1	W4G, TV1G	W5G	W6G	TV2G	W8G
Марка и сечение провода линии	AC-150/24			AC-120/19	AC-150/24	AC-120/19		AC-150/24



- Обходная система шин AC-150/24
- Разъединитель трехполюсный 110 кВ с 1(2) зазем. ножом
РГНП.16-110/1000УХЛ1
РНДЗ-16-110/1000 У1 яч.2,5,7,8 (РНДЗ-2-110/1000 У1 яч.3)
- Разъединитель трехполюсный 110 кВ с 2 зазем. ножами
РГНП.2-110/1000УХЛ1
РНДЗ-2-110/1000 У1 яч.2,3,5,8
- Трансформаторы тока 110 кВ
ТРГ-110 УХЛ1 яч.1
600/5 А
- Выключатель элегазовый колонковый 110 кВ
ВГТ-110II-40/2000 У1, 2000 А, 40 кА
ММО-110/1250 /20 У1 яч.2,5,8
- Разъединитель трехполюсный ступенчато-килевой 110 кВ с 1 зазем. ножом
РГНП.16-СК-110/1000УХЛ1
РНДЗ-110/1000СК яч.5,8
- Сборные шины II с.ш. AC-150/24
- Разъединитель трехполюсный 110 кВ с одним заземляющим ножом
РГНП.16-110/1000УХЛ1
РНДЗ-16-110/1000 У1 яч.2,3
- Сборные шины I с.ш. AC-150/24
- Разъединитель трехполюсный 110 кВ с 2 зазем. ножами
РНДЗ-2-110/1000 У1 с приводами ПРН-110М

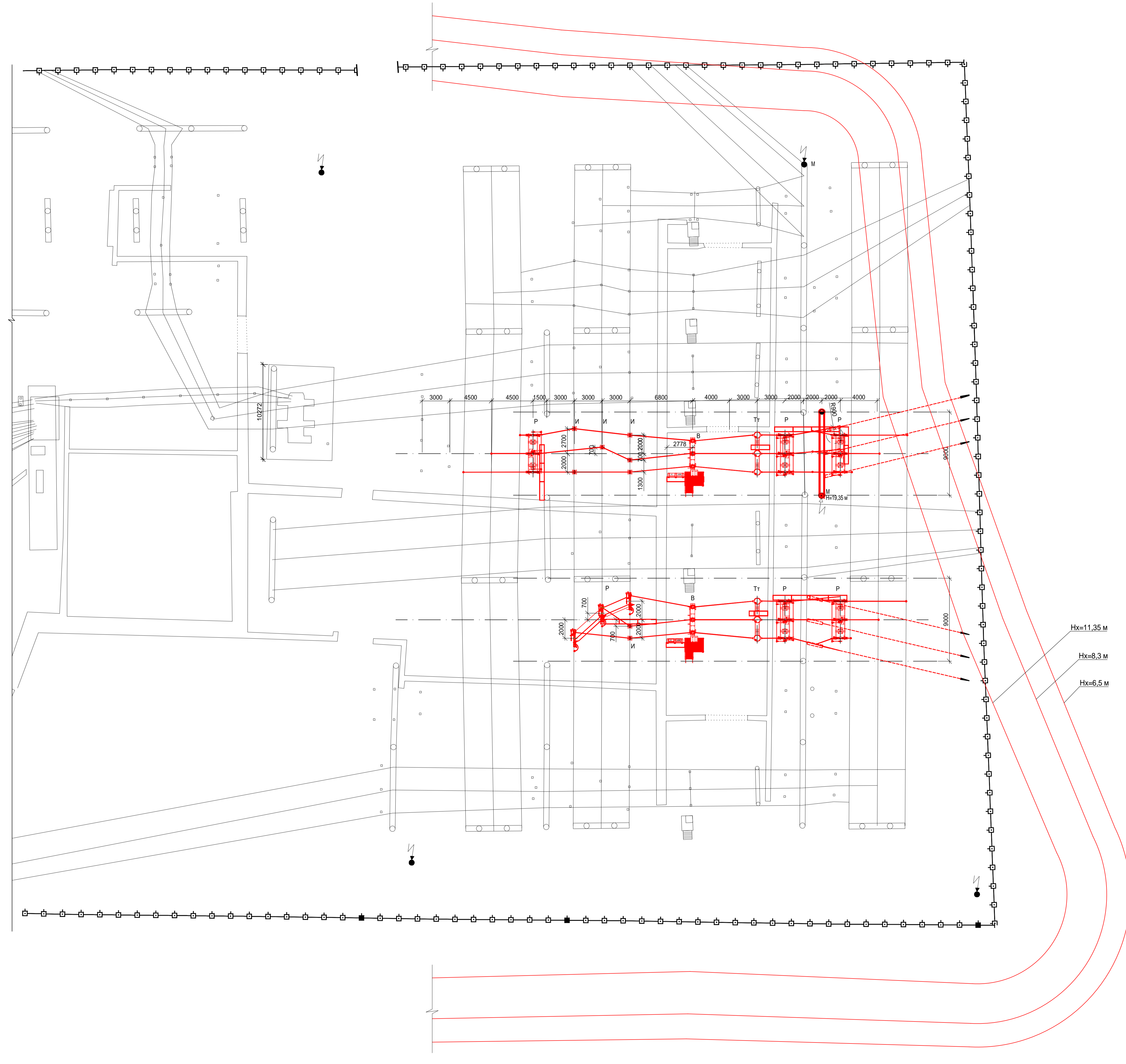
- Разъединитель трехполюсный 110 кВ с 1 зазем. ножом
РГН(П).16-110/1000УХЛ1 с ручными приводами ПРГ-6УХЛ1
- Разъединитель трехполюсный 110 кВ с 2 зазем. ножами
РГН(П).2-110/1000УХЛ1 с ручными приводами ПРГ-6УХЛ1
- Трансформаторы тока 110 кВ
ТОГФ-110 УХЛ1
0,2S/10P20/10P20/10P20,
20/30/30/30 ВА,
150-300-600/5
- Выключатель элегазовый колонковый 110 кВ
ВГТ-110II-40/2000 У1, 2000 А, 40 кА
привод пружинный ППРМ-2
- Разъединитель трехполюсный ступенчато-килевой 110 кВ с 1 зазем. ножом
РГН(П).16-СК-110/1000УХЛ1 с ручными приводами ПРГ-6УХЛ1
- Разъединитель трехполюсный 110 кВ с 1 зазем. ножом
РГН(П).16-110/1000УХЛ1 с ручными приводами ПРГ-6УХЛ1

Примечание - вновь проектируемая часть выделена.

СОГЛАСОВАНО:

27.08	Осипова
27.08	Вахитов
27.08	Лукосшин
27.08	Богорел
27.08	Взамен инв. N
27.08	Подпись и дата
27.08	Имя N подл.

4442-113-23-ЭП2				
Строительство ПС 110/35/10 кВ "Азия" и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра "Средняя Азия" в Мактааральском районе, Туркестанской области				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Дата
ГИП	Ордабек	Вахитов		
Нач.отд.	Вахитов	Мащенко		
Н.контроль	Мащенко	Вахитов		
Проверил	Вахитов	Христофорова		27.08
Разработал	Христофорова			
Расширение ПС 110/35/10 кВ "Махта-Арал". ОРУ. Электротехнические решения			Стадия	Лист
РП			2	Листов
АО "НИПИИ Энергия" г. Алматы, 2025			Формат А2	

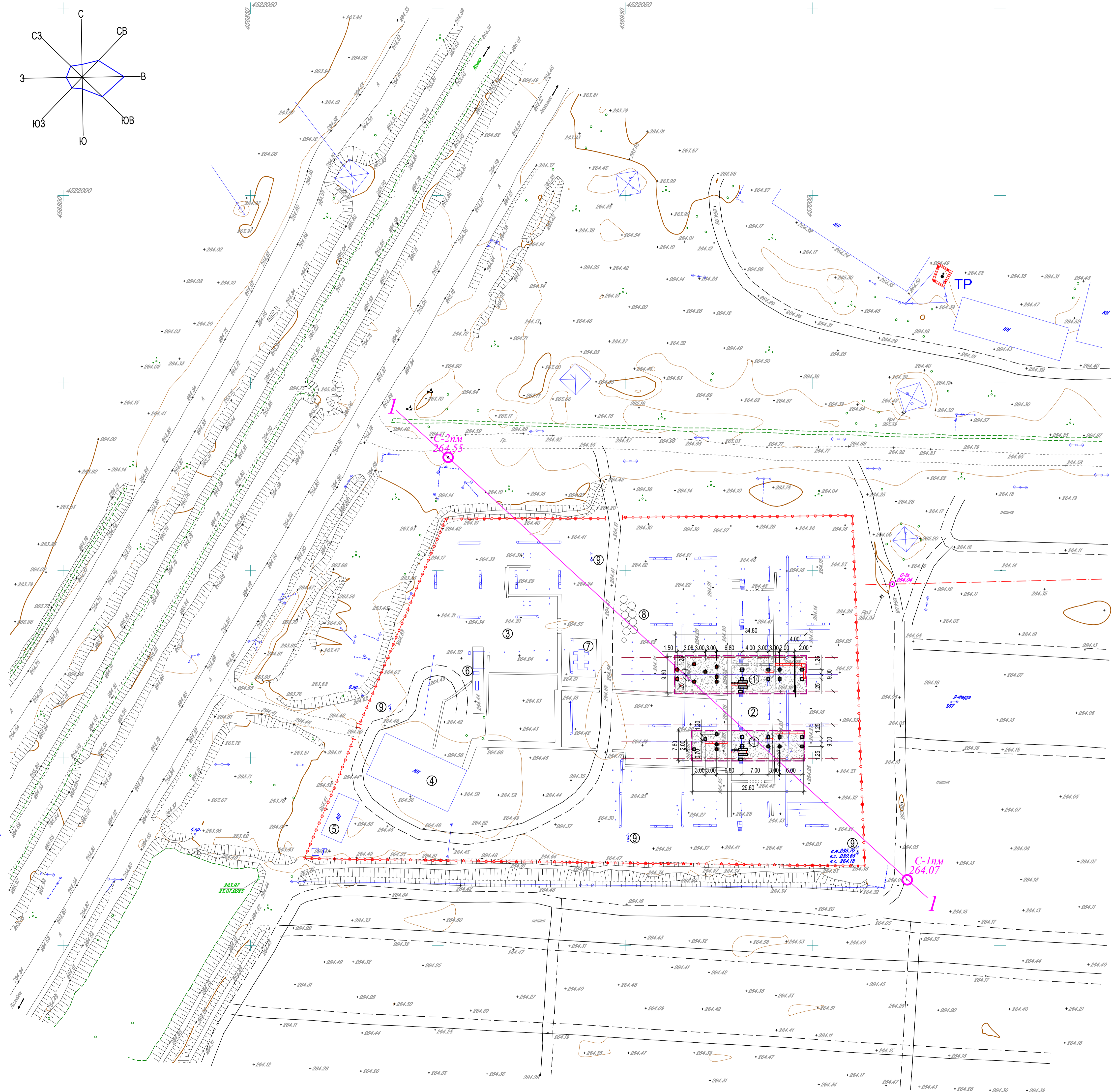
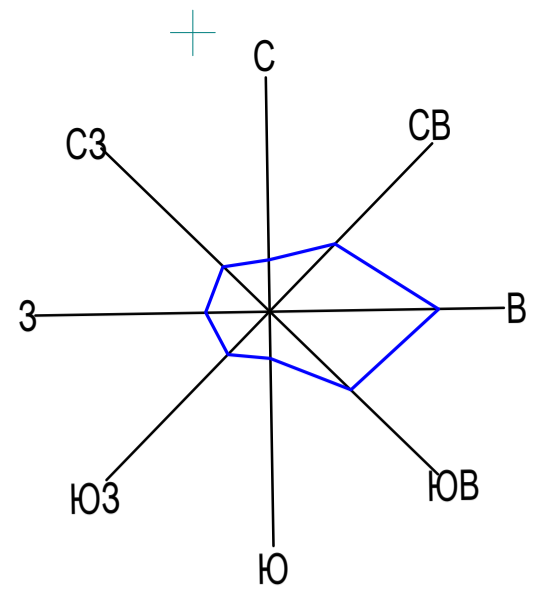


Условные обозначения:	
В	- выключатель
Р	- разъединитель
Тт	- трансформатор тока
И	- шинная опора
М	- молниеотвод на линейном портале
○	- внешнее ограждение
▬	- кабельный лоток, b=0,5 м
□	- шкафы наружной установки
Hx=6,5 м	- зона молниезащиты на высоте 6,5 м

Примечание

1. Существующее оборудование и ошиновка показаны тонкими линиями, проектируемая часть ПС - выделена жирными линиями.
2. Расчет и построение зоны молниезащиты применен для вновь проектируемой части ПС и выполнен с использованием программы "ElectricS Storm" фирмы "Consistent Software".

						4442-113-23-ЭП2			
						Строительство ПС 110/35/10 кВ «Азия» и линий электропередачи 110кВ для Международного производственного кооперационного центра «Средняя Азия» в Мактааральском районе, Туркестанской области			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Расширение ПС 110/35/10 кВ «Махта-Арал». ОРУ. Электротехнические решения	Стадия	Лист	Листов
							РП	3	
ГИП Ордабек Нач.отд. Вахитов Н.контроль Машченко Проверил Вахитов Разработал Христофорова						План подстанции и молниезащита. М 1:200		АО "НИПИ Энергия" г. Алматы, 2025	
Имя и подпись						Формат А1			



ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО ГЕНПЛАНУ

Наименование	Ед. изм.	Количество
Площадь подстанции в пределах ограды	га	1.1895
Площадь застройки в границах проектирования ОРУ-110кВ	м ²	600.0
Площадь застройки существующими сооружениями	м ²	8530.6
Плотность застройки	%	76.7
Отсыпка расширяемого участка ОРУ 110кВ щебнем (h=0.10м)	м ² /м ³	575/57.5
Внешнее ограждение сетчатое по ж/б столбам Н=2.0м (сущест.)	м	899.5
Существующие автодороги с гравийно-песчаным покрытием	м ²	760.0

ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№ на плане	Наименование	Площ. застр. м ²	Примечание
Проектируемые			
1	Расширение ОРУ 110 кВ	600.0	
Существующие			
2	ОРУ 110 кВ	6050.0	
3	ОРУ 35 кВ	2620.0	
4	ОПУ	291.0	
5	СБК	70.1	
6	ЗРУ	52.6	
7	Трансформатор силовой	13.4	
8	Маслосборник емк.60м ³	31.5	
9	Прожекторная мачта с молниеотводом (4шт.)	2.0	

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначение	Наименование
	Условная граница участка проектирования ОРУ 110 кВ
	Отсыпка вновь проектируемой части ОРУ 110 кВ
	Проектируемые кабельные лотки
	Существующие здания и сооружения
	Существующие внутриплощадочные автодороги
	Существующие кабельные лотки
	Существующее внешнее ограждение сетчатое по ж/б столбам

- Общие данные см.чертеж №
- Система координат - Местная.
- Система высот - Балтийская.
- Размеры на чертеже даны в метрах.
- Разбивку осей проектируемой ячейки ОРУ 110 кВ выполнить в увязке с осями линейного портала существующего ОРУ 110 кВ.
- В связи с тем, что ОРУ 110 кВ выполняется на существующей спланированной территории, вертикальная планировка не предусматривается, а выполняется микропланировка в местах размещения вновь устанавливаемых сооружений.
- Территория расширяемой зоны ОРУ отсыпается и уплотняется щебнем на 0.10м.

4442-033-24-ГП2

Строительство ПС 110/35/10 кВ "Махта-Арал" и линий электропередачи 110 кВ для Международного производственного кооперационного центра "Средняя Азия" в Мактааральском районе, Туркестанской области		Стадия	Лист	Листов			
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Н. контроль	Исаева		31.10	ПС 110/35/10 кВ "Махта-Арал".	РП	3	Листов
Проверил	Карменкан		31.10	Генеральный план	АО "НИПИИ Энергия"		
Разработал	Даулбаева		31.10	Разбивочный план Сводный план инженерных сетей М1:500	г. Алматы, 2025		