

Государственная лицензия № 16019870

Рабочий проект

881706/2023/2- $\Pi 3$

«Строительство автотрансформаторных пунктов для филиалов АО «НК «Қазақстан темір жолы»

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Том 02



Государственная лицензия № 16019870

Рабочий проект

881706/2023/2-ПЗ

«Строительство автотрансформаторных пунктов для филиалов АО «НК «Қазақстан темір жолы»

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Tom 02

Главный инженер проекта

Houst-

Жанабаева Н.О.

СОДЕРЖАНИЕ

,	1				EKTA			
1.					ЯЯ			
1.1					/I			
1.2					жение			
1.3								
1.4		-		• •	ика района строительства			
1.5		-	•	-	МИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ			
2.					ные решения			
2.1					овой нагрузки			
2.2					решения			
2.3	Э	лектр	оосвеще	ние и	молниезащита	10		
2.4	3	аземл	ение			10		
2.5	Γ	енера	льный п.	лан		11		
2.7	A	рхите	ктурно-	строи	тельные решения	12		
2.8	C	анита	рно-быт	овое	обслуживание	13		
3.	Подк	люче	ние авто	тран	сфоматорных пунктов питания к контактной сети	13		
3.1					контактным подвескам, питающим проводам 50 кВ I и II пу			
и пр 3.2					назначения, подвешиваемые на опорах контактной сети			
3.3		-	•		ивающие конструкции			
3.4					от перенапряжений			
4.					истанционное управление. Переустройство ВЛ-10 кВ			
4.1		-						
4.2		-			вление разъединителями контактной сети			
4.3				• •	ти и заземление			
5.					рматика			
5.1								
5.2			•	описа				
					орматора AT-1 (AT-2) для автотрансформаторного пункта.			
5.3	P	асчет	уставок			18		
5.4	У	ставк	и диффе	ренці	альной защиты	20		
6.	орган	изац	ия строі	итель	ства	22		
7.	Oxpa	на ок	ружаюц	цей п	риродной среды и рекультивация земель	24		
8.	Oxpa	на тр	уда и те	хник	а безопасности	26		
_					,			
	1					Лист		
					881706/2023/2-ПЗ	3		

3

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Лист № док Подпись

9. Организация эксплуатации и штаты......26

Приложение

Прил.1	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	28 листов
Прил.2	Инженерно-технические мероприятия по предупреждению	18 листов
	чрезвычайных ситуаций	
Прил.3	Техническое задание №17 от 17.08.2022г	6 листов
Прил.4	Постановление KZ69VBM02247353 от 02.02.2024г	2 листа
Прил.5	Архитектурно-планировочное задание на проектирование (АПЗ) от	8 листов
	09.01.2023 г. Номер: KZ74VUA00817233	
Прил.6	Техническое описание и инструкция по эксплуатации ЭКТП №5800-	15 страниц
	030-2015TO AATП	

Взам. инв. №								
Подп. и дата								
Инв.Nº подл.							881706/2023/2-∏3	Лист 4
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		<u> </u>

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Том	ШИФР проекта	Наименование
Том 1	881706/2023/2-ПП	Паспорт проекта
Том 2	881706/2023/2-ОПЗ	Общая пояснительная записка
Том 3	881706/2023/2-ПОС	Проект организации строительства
Том 4	881706/2023/2-ИГ	Инженерные изыскания
Том 5	АПП-23	
Часть 1	881706/2023/2/23-ЭCH	Электроснабжение. Дистанционное управление разъединителями
Часть 2	881706/2023/2/23-ЭCT	Электроснабжение тяговых потребителей
Часть 3	881706/2023/2/23-ЭT	Подключение к контактной сети
Часть 4	881706/2023/2/23-ГП	Генеральный план
Часть 5	881706/2023/2/24-КЖ	Общеплощадочные материалы
Часть 6	881706/2023/2/24-РЗиА	Релейная защита
Часть 7	881706/2023/2/24-CC	Связь
Том 6	АПП-24	
Часть 1	881706/2023/2/24-ЭCH	Электроснабжение. Дистанционное управление разъединителями
Часть 2	881706/2023/2/24-ЭСТ	Электроснабжение тяговых потребителей
Часть 3	881706/2023/2/24-ЭT	Подключение к контактной сети
Часть 4	881706/2023/2/24-ГП	Генеральный план
Часть 5	881706/2023/2/24-КЖ	Общеплощадочные материалы
Часть 6	881706/2023/2/24-РЗиА	Релейная защита
Часть 7	881706/2023/2/24-CC	Связь
Том 7	СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТ	АЦИЯ
Часть 1	881706/2023/2/24-CM	Локальные и объектные сметы, сметный расчет стоимости строительства
Часть 2		Прайс-листы

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Обшие данные

Рабочий проект строительства автотрансформаторных пунктов питания контактной сети на станции Корагаты (АПП №23) и на перегоне станция Корагаты — станция Татти (АПП №24) разработан на основании задания на проектирование АО «НК «Казакстан Темір Жолы» № 17 от 17.08.2022 г. (Приложение 1).

Станция Корагаты и перегон Корагаты – Татти, на которых предусмотрены проектируемые устройства, расположены на существующем электрифицированном участке железнодорожной магистрали Шымкент – Алматы.

Автотрансформаторный пункт питания на станции Корагаты находится на территории района имени Т. Рыскулова Жамбылской области, автотрансформаторный пункт питания на перегоне Корагаты – Татти расположен на территории Меркенского района Жамбылской области и обслуживаются силами эксплуатации Жамбылской дистанции электроснабжения ЭЧ-21.

Рассматриваемый участок железной дороги электрифицирован по системе тягового электроснабжения переменного тока напряжением 2x25 кВ промышленной частоты 50 Гц.

Проектом предусматривается строительство электросетевых объектов, обеспечивающих поддержание в нормативных пределах уровня напряжения в контактной сети, а также организация диспетчерского и технологического управления проектируемыми объектами.

Проект разработан в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ РК-2015), строительными нормами и правилами (СН и СП) и другими нормативными документами, действующими в Республике Казахстан.

Автотрансформаторный пункт питания (АПП) является важнейшим элементом системы электроснабжения $2x25\ kB$.

Для удобства обслуживания и эксплуатации тяговой сети двухпутных участков железных дорог применяется независимое питание путей, поэтому автотрансформаторы (AT) устанавливаются на каждый путь.

Автотрансформаторы АПП подключают к контактным и питающим проводам обоих путей через выключатели и разъединители с моторными приводами.

Оперативное напряжение для приводов разъединителей берется от трансформатора собственных нужд, который подключен к проводам ДПР, а резервное питание оперативного напряжения предусматривается от линии ВЛ-10 кВ автоблокировки. Панели управления и защиты размещаются в модульном здании полной заводской готовности с электрическим отоплением.

Отключение одного AT не приводит к нарушению движения поездов, а только к некоторому снижению напряжения в контактной сети и увеличению нагрузки смежных трансформаторов.

1.2 Существующее положение

Ближайшими к проектируемым автотрансформаторным пунктам питания контактной сети на станции Корагаты и перегоне Корагаты – Татти являются тяговая подстанция 110/2x25/10 кВ Луговая (с западного направления) и тяговая подстанция 220/2x25/10 кВ Аспара (с восточного направления). Напряжение в контактной сети составляет 25 кВ.

Система 2x25 кВ – система тягового электроснабжения переменного тока, в которой напряжение 25 кВ подается в контактную сеть непосредственно от автотрансформаторов.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс

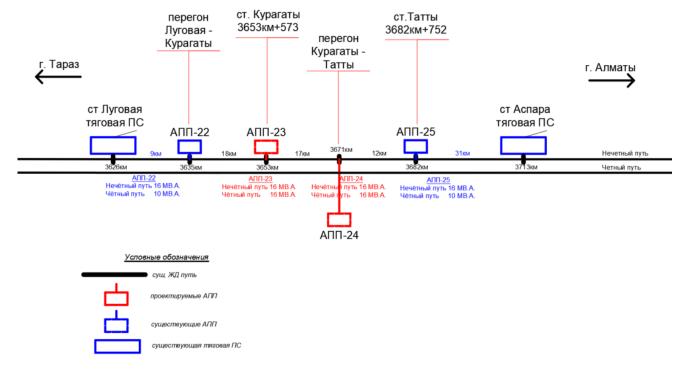
Участки, на которых предусматривается строительство автотрансформаторных пунктов питания, имеют ровный рельеф местности и расположены в непосредственной близости к полотну железной дороги.

1.3 Проектируемые устройства

В соответствии с заданием на проектирование рабочим проектом предусматривается:

- Строительство автотрансформаторного пункта питания 2x25 кВ на станции Корагаты;
- Строительство автотрансформаторного пункта питания 2x25 кВ на перегоне Корагаты Татти;
- Подключение автотрансформаторных пунктов питания к контактной сети и линии ДПР (два провода рельс) и ПЭ (продольное электроснабжение) 10кВ;
- Электроснабжение автотрансформаторных пунктов питания на станции Корагаты и перегоне Корагаты Татти;
- Дистанционное управление разъединителями контактной сети автотрансформаторных пунктов питания.

Ситуационная схема с расположением проектируемых и существующих автотрансформаторных подстанций приведен на рисунке 1.



инв.

Взам.

и дата

Подп.

подл.

NH8.Nº

Рисунок 1. Ситуационная схема

1.4 Краткая характеристика района строительства

В административном отношении площадка строительства автотрансформаторного пункта на станции Корагаты находится на территории района имени Т. Рыскулова Жамбылской области,

								Лист
							881706/2023/2-ПЗ	7
\rfloor	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		

площадка строительства автотрансформаторного пункта на перегоне Корагаты – Татти расположена на территории Меркенского района Жамбылской области.

Климат рассматриваемого района характеризуется как резко-континентальный, общими чертами климата района являются резкие температурные контрасты, холодная зима и жаркое лето, быстрый переход от зимы к лету и короткий весенний период.

Климатический район строительства по классификации IV -Г.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха равна средней температуре наиболее холодной пятидневки минус 27оС.

Нормативная снеговая нагрузка на 1 м2 площади горизонтальной проекции покрытия для II снегового района — 0.5 кПа (50 кгс/м2) — СП РК 2.04-01-2017.

Нормативное значение ветрового давления на высоте 10 м над поверхностью земли для V ветрового района – 1 кПа (40 м/с) – СП РК 2.04-01-2017.

Глубина промерзания грунтов согласно СП РК 2.04-01-2017 средняя из максимальных за год 21 см, наибольшая из максимальных 60 см.

Сейсмичность района строительства в соответствии с СП РК 2.03.-30-2017 равна 8 баллам, что соответствует участку второй категории по сейсмическим свойствам.

Грунтовые условия площадок следующие.

Взам. инв.

Подп. и дата

В геологическом отношении участок сложен четвертичными континентальными пролювиально-делювиальными отложениями, представленными суглинками твердой консистенции, подстилаемыми элювиальными дресвяно-щебенистыми образованиями коры выветривания палеозойских пород.

По данным компрессионных испытаний суглинки обладают просадочными свойствами. Тип грунтовых условий по просадочности - первый.

По степени морозоопасности суглинки и дресвяно-щебенистый грунт - слабопучинистые.

Дресвяно-щебенистый грунт с суглинистым заполнителем, по данным химических анализов, обладает сульфатной и сульфатно-хлоридной агрессией. Степень агрессивного воздействия сульфатов на бетонные конструкции на портландцементе по водопроницаемости W4 – сильная. Степень агрессивного воздействия хлоридов на арматуру железобетонных конструкций - средняя.

Грунтовые воды во время проведения изысканий скважинами глубиной 5-6 метров от дневной поверхности не вскрыты.

1.5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Проведение работ характеризуется технико-экономическими показателями, приведенными в таблице 1.1.

Таблица 1.1

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во.
1	Продолжительность строительства, (в том числе подготовительный и завершающий периоды)	мес.	6
2	Численность рабочего персонала	чел.	36
3	Расчетная трудоемкость	чел. час	35413,53
4	Итого по сводному сметному расчету стоимости строительства:	тыс.тенге	2 978 915,846
4.1	CMP	тыс.тенге	564 430,244

							Лист
						881706/2023/2-ПЗ	8
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		

ı				
l	4.2	Оборудование	тыс.тенге	1 922 902
	4.3	Прочие	тыс.тенге	491 583,605

2. ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

2.1 Расчет мощности тяговой нагрузки

Для определения тяговой нагрузки необходимо знать номинальное напряжение на шинах тяговой подстанции распределительного устройства, питающего тяговую сеть, знать рабочие таки наиболее загруженной фазы и наименее загруженной фазы.

$$S_{\text{тяг}} = U_{\text{m}} \cdot (2 \cdot I'_{\text{э}} + 0.65 \cdot I''_{\text{э}}) \cdot K_{\text{нр}} \cdot K_{\text{к.у}} \cdot K_{\text{м}}$$
, где

 $U_{\text{ш}}$ - напряжение на шинах, равное 27,5 к В;

 $I_{\rm 9}$ - эффективный ток наиболее загруженной фазы питания тяги, A; $400/2=200~{\rm A}$

 I''_{2} - эффективный ток наименее загруженной фазы питания тяги, A; $50/2=25~\mathrm{A}$

 $K_{\text{нр}}$ — коэффициент неравномерности нагрузки фаз тягового трансформатора, принимаемый равным 0.9;

 $K_{\text{к.у}}$ – коэффициент компенсирующего устройства, учитывающий снижение требуемой на тягу мощности при работе компенсирующего устройства, принимаемый равным 0,93;

Км — коэффициент влияния на износ изоляции обмоток трансформатора из-за неравномерности движения поездов в течение суток, принимаемый равным: 1,45 — для двухпутных участков, 1,25 — для однопутных участков.

$$\begin{split} S_{\text{TMT}} &= U_{\text{III}} \cdot (2 \cdot I'_{\text{3}} + 0,65 \cdot I''_{\text{3}}) \cdot K_{\text{Hp}} \cdot K_{\text{K.y}} \cdot K_{\text{M}} = 27500 B \; (2*200 A + 0,65*25 A) \; 0,9*0,93*1,45 = \\ &= 13 \; 892 \; 499,8 \; BA = 14 \; MBA \end{split}$$

Технические характеристики тягового трансформатора

Тип трансформатора	Номинальная	Uном, кB			Схемы и группы	Напряжение
	Мощность				соединения	К3
	кВА				обмоток	
		BH	СН	НН		ВН-НН
АОМЖ- 16000/27,5х2кВ	16000	27,5x2	-	27,5	1 авто	2

2.2 Электротехнические решения

На автотрансформаторных пунктах устанавливаются по два однофазных автотрансформатора мощностью 16 MBA. Автотрансформаторы осуществляют электроснабжение контактной сети на фидерных зонах в обе стороны от ст. Корагаты и в обе стороны на перегоне Корагаты – Татти.

Схемы электрических соединений АПП-23, 24 представлены на листах №2 комплектов 881706/2023/2/23-ЭСТ и 881706/2023/2/24-ЭСТ соответственно.

На каждом фидере 2x25 кВ устанавливается трансформатор напряжения для питания цепей защиты и управления, с контролем напряжения в контактной сети.

			<i>J</i>	[-,	rr	
							Лист
						881706/2023/2-ПЗ	q
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		´

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.Nº подл.

па Взам. инв. I

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Оперативные цепи управления, сигнализации и цепи защит получают питание на напряжении 220 В переменного тока.

Ошиновка АПП выполнена гибким проводом марки 2 АС-185/24.

Выходы фидеров АПП и их подключение к контактной сети предусматриваются проводом марки А-185.

Для прокладки кабелей на открытой части АПП предусмотрен канал из железобетонных лотков. От канала до кабельных муфт оборудования кабели прокладываются в полиэтиленовых трубах.

На проектируемых автотрансформаторах предусмотрена установка микропроцессорных защит фидеров контактной сети и автотрансформатора типа P3A-СИСТЕМС, дополненных функцией токовой отсечки, защита АТ и ФКС.

Электроснабжение собственных нужд АПП осуществляется от линии 25 кВ ДПР (основное питание) и линии 10 кВ ПЭ (резервное питание).

План расположения оборудования автотрансформаторных пунктов питания представлен на чертежах 881706/2023/2/23-ЭСТ, л.5 и 881706/2023/2/24-ЭСТ, л.5.

На обоих АПП для доставки тяжелого оборудования и монтажа предусматриваются автомобильные подъезды шириной не менее 3.5 м.

Прокладка кабельных проводок в заводских модулях производится в металлических лотках по верху.

От зачастивших случаев кражи автотрансформаторов проектом предусматривается установка охранно- тревожной сигнализации системы Ajax, которая состоит из контроллера систем безопасности, датчиков движения, беспроводной уличной сирены и датчиков открытия дверей и окон.

2.3 Электроосвещение и молниезащита

Освещение в здании АПП и на открытой территории разработано в соответствии с «Отраслевыми нормами объектов железнодорожного транспорта» и главы СН РК на проектировании естественного и искусственного освещения.

Освещение открытой части АПП выполнено с применением прожекторных мачт. Светодиодные прожекторы приняты типа Triumhp HB мощностью 60 Вт установленные на высоте 8м.

В рабочем проекте предусмотрено рабочее и аварийное освещение.

В соответствии с ПУЭ защита оборудования и ошиновки от прямых ударов молнии и аварийных режимов предусмотрена при помощи молниеотводов высотой 24 м. Для защиты оборудования от перенапряжений установлены ограничители перенапряжений (ОПН) и соответствующие комплекты защит.

Планы молниезащиты и освещения территории автотрансформаторных пунктов питания представлены на чертежах 881706/2023/2/23-ЭСТ, л.9 и 881706/2023/2/24-ЭСТ, л.9.

2.4 Заземление

Рабочее и защитное заземление автотрансформаторных пунктов питания запроектировано в соответствии с «Инструкцией по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах» (175-ЦЗ) и ПУЭ РК.

								Лист
							881706/2023/2-ПЗ	10
V	1зм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс	001,100, 2023, 2 1,10	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Сопротивление защитного заземления не должно превышать 4 Ом, нормируемых для данного типа электроустановок.

Укладку заземляющего устройства необходимо производить одновременно с работами нулевого цикла.

Искусственный заземлитель собирается из стальных полос 4х40 мм, прокладываемых на глубине 0,3 м, а под маслоприемниками автотрансформаторов - на глубине 0,7 м, и вертикальных электродов из уголков 50х50х5 длиной 3м (верх на глубине 0,3м). Полосы укладываются в грунт на ребро и соединяются между собой и уголками посредством сварки. Сварку полос необходимо производить внахлестку по ГОСТ 5264-80. Длина сварного шва при этом должна быть равна двойной ширине полосы. Сварные швы, расположенные в земле, после монтажа предусмотрено покрыть битумом.

Заземляющие проводники выполняются из стальной полосы 5x25 мм, места сварки заземляющих проводников и металлоконструкций должны быть видимыми, каждый заземляемый элемент присоединяется к контуру заземления отдельным проводником.

Цепь рабочего заземления монтируется из заземляющего электрода, предусмотренного согласно ПУЭ РК, ПТЭ и инструкции №175-ЦЗ, к которому подключаются выводы "а" автотрансформаторов. Рабочее заземление соединяется с защитным заземлением в местах пересечений посредством сварки.

Рельсы соединяются между собой четырьмя стыковыми соединителями M-95 с помощью сварки. Полоса заземления соединяется с выводами заземления модулей.

К металлоконструкциям блоков требуется присоединить полосы заземления с помощью болтовых соединений в предусмотренных местах. Полосы заземления необходимо соединить с контуром заземления посредством сварки по ГОСТ 5264-80.

План расположения заземляющих устройств автотрансформаторных пунктов питания представлен на чертежах 881706/2023/2/23-ЭСТ, л.10 и 881706/2023/2/23-ЭСТ, л.10.

2.5 Генеральный план

Настоящий раздел разработан на основании материалов изысканий в соответствии с СН РК 3.01-03-2011 «Генеральные планы промышленных предприятий» и другими действующими нормативными документами.

Графические материалы приведены в комплектах чертежей 881706/2023/2/23- $\Gamma\Pi$ и 881706/2023/2/24- $\Gamma\Pi$.

Участки, на которых предусматривается строительство автотрансформаторных пунктов питания, имеют ровный рельеф местности и расположены в непосредственной близости к земполотну железной дороги.

К площадкам автотрансформаторных пунктов питания предусмотрены автомобильные проезды с покрытием из черного щебня по щебеночно-гравийному основанию. Проезды шириной проезжей части 4,50 м с обочиной 1,0 м. Укрепление грунта основания выполняется расклинцовкой щебнем М400 фр. 40-80 по ГОСТ 8267.

Площадки решены в насыпи $h=1,00\,$ м, с учетом высоты возможного снежного покрова. Территория ограждена железобетонным забором высотой $2\,$ м с увеличением до $2.5\,$ м посредством насадки из колючей проволоки в соответствии с серией $3.017-3\,$ вып.4, документ 3.017-3.4-3, с устройством ворот и калиток.

						881706/2023/2-ПЗ	11			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс	007,007,202372,710				

Площадка оборудована первичными средствами пожаротушения.

Основные показатели по генеральному плану представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Основные показатели по генплану АПП № 23

Наименование показателя	Единицы измерения	Величина показателя	Примечание
1. Площадь участка (в условных границах проектирования)	га	0,135	
2. Площадь застройки	M^2	125,96	
3. Площадь покрытий, в том числе: - проезжая часть - обочина	M^2 M^2 M^2	853,75 742,35 111,40	
4. Площадь планировочных откосов	M ²	370,29	
5. Процент застройки	%	9	
6. Процент покрытий (с учетом автоподъезда)	%	63	
7. Процент планировочных откосов	%	28	

Основные показатели по генплану АПП № 24

Ochobildic nokasarczin i	To reminimally r		T
Наименование показателя	Единицы	Величина	Примечание
	измерения	показателя	
1. Площадь участка (в условных границах проектирования)	га	0,139	
2. Площадь застройки	M ²	125,96	
3. Площадь покрытий, в том числе: - проезжая часть - обочина	M^2 M^2 M^2	960,30 814,60 145,70	
4. Площадь планировочных откосов	M ²	303,74	
5. Процент застройки	%	9	
6. Процент покрытий (с учетом автоподъезда)	%	69	
7. Процент планировочных откосов	%	22	

2.6 Архитектурно-строительные решения

Взам. инв.

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Для размещения технологического оборудования, панелей управления и защит автотрансформаторного пункта питания рабочим проектом предусмотрено применение блоковмодулей полной заводской готовности. Блоки-модули имеют устройства электрического отопления, освещения и устанавливаются на металлоконструкции, закрепленные в стаканные железобетонные фундаменты.

Открытая часть АПП разработана по индивидуальному проекту, в соответствии с технологической схемой и состоит из отдельно стоящих порталов и опор. Порталы и опоры

-										
							881706/2023/2-ПЗ			
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		12		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

предусмотрены из центрифугированных стоек контактной сети. Под порталы и стойки предусмотрены отдельно стоящие фундаменты.

Фундамент под трансформатор представляет собой участок рельсошпальной решетки, заанкерованный в монолитный, плитный железобетонный фундамент, расположенный в маслосборной яме, засыпанной гравием. В маслосборной яме предусмотрен приямок для отвода масла в маслосборник. Для прокладки силовых кабелей предусмотрены сборные железобетонные лотки, перекрытые асбестоцементными досками. Антикоррозийная защита строительных конструкций предусмотрена согласно СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Все поверхности железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом, покрываются горячей битумной мастикой за два раза по огрунтовке из холодной битумной мастики.

Обратную засыпку котлованов предусмотрено выполнять непучинистым грунтом без включения строительного мусора, с послойным трамбованием до состояния, исключающего возможность осадки.

При строительстве котлованы необходимо не оставлять открытыми. Стаканные железобетонные фундаменты ТСС устанавливаются в разработанные котлованы, с послойным уплотнением грунта при обратной засыпке пазух.

Монтажные швы предусмотрено выполнять ручной электродуговой сваркой, электродами Э42 или Э46 по ГОСТ 9467-75, высотой 6 мм на всю длину свариваемых элементов. Металлоконструкции должны быть огрунтованы и окрашены за два раза пентафталевой эмалью светлых тонов в соответствии с указаниями СНиП с учетом ПУЭ.

Сейсмичность площадки – 8 баллов. Антисейсмичные мероприятия выполнены в соответствии со СП-РК-2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах».

2.7 Санитарно-бытовое обслуживание

Эксплуатация автотрансформаторных пунктов питания АПП предусматривается без постоянного обслуживающего персонала. Техническое обслуживание и ремонт устройств АПП производится силами специалистов Жамбылской дистанции электроснабжения ЭЧ-21 выездным методом работы.

При кратковременном пребывании ремонтных бригад на автотрансформаторном пункте питания санитарно-бытовое обслуживание предусматривается в помещении, расположенном в блоке-модуле полной заводской готовности с электрическим отоплением, если такое потребуется для выездной ремонтной бригады

3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ АВТОТРАНСФОМАТОРНЫХ ПУНКТОВ ПИТАНИЯ К КОНТАКТНОЙ СЕТИ

3.1 Подключение АПП к контактным питающим проводам 50 кВ I и II путей и проводам ДПР

Рабочим проектом предусматривает строительство новых автотрансформаторных пунктов питания на станции Корагаты и перегоне Корагаты – Татти.

При применении автотрансформаторной системы тягового электроснабжения переменного тока 2х25 кВ для электроснабжения подвижного состава используются контактная

Изм. Кол.уч Лист № док Подпись Датс

Лист

подвеска и специальный питающий провод, связанные между собой через линейные автотрансформаторы.

Автотрансформаторные пункты питания на станции Корагаты и перегоне Корагаты – Татти подключаются к контактным подвескам и питающим проводам 50 кВ I и II путей через двухполюсные разъединители с моторными приводами.

В качестве питающего провода 50 кВ в рабочем проекте принят один алюминиевый провод марки А-185 на каждый главный путь. Переходы питающих проводов через железнодорожные пути выполнены проводами основных линий.

Перекидка провода ДПР на сторону АПП выполняется для обеспечения удобного подключения комплектной трансформаторной подстанции (КТП) для электроснабжения собственных нужд АПП. Подключение проводов ДПР и переходы выполнены сталеалюминиевым проводом марки АС-50.

В соответствии с Правилами устройства электроустановок Республики Казахстан (ПУЭ) все переходы проводов над контактными подвесками предусмотрены на сдвоенных гирляндах изоляторов.

Планы подключения автотрансформаторных пунктов питания к контактной сети представлены на чертежах 881706/2023/2/23-ЭТ, л.2 и 881706/2023/2/24-ЭТ, л.2.

3.2 Провода различного назначения, подвешиваемые на опорах контактной сети

Схемы размещения проводов тяговой сети 2x25 кВ приняты в соответствии с типовым проектом серии 7.501-1 выпуск 10 «Схемы и узлы подвески контактной сети и питающих проводов для системы 2x25кВ».

На двухпутном участке, где расположены проектируемые АПП, провода ДПР разнесены по обеим сторонам существующей железной дороги. Питающий провод и один провод линии ДПР подвешены на общем кронштейне типа КФДЦ на опорах контактной сети с полевой стороны каждого пути.

На вновь устанавливаемых опорах для устройства переходов с полевой стороны устанавливаются кронштейны типа КФДЦ для подвешивания, существующих питающего провода $50~\mathrm{kB}$ и одного провода ДПР.

Переходы питающих проводов предусмотрены на анкерных кронштейнах типа АЦ-2. Перекидка провода ДПР через электрифицированные пути выполняется на кронштейнах типа АЦ-1. Для подвески шлейфов проводов используются кронштейны типа КФЦ-5 и надставки на анкерные кронштейны типа Н-1.

3.3 Опорные и поддерживающие конструкции

В качестве основных опорных конструкций в проекте приняты железобетонные центрифугированные стойки контактной сети по т.п. 8030, фундаменты для опор приняты трехлучевые стаканные на сульфатостойком портландцементе по т.п. 6291.

Во всех подвесных и анкерных гирляндах изоляторов рабочим проектом предусмотрено применение полимерных изоляторов типа ПСПКр-70-25/1,1-ГП и НСПКр-120-25/1,1.

3.4 Заземление. Защита от перенапряжений

Безопасность сооружаемых электроустановок обеспечивается путем применения:

ŀ											
							881706/2023/2-ПЗ	1/.			
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		14			

- надлежащей изоляции;
- соответствующих разрывов до токоведущих частей;
- заземления частей электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением.

Все металлические конструкции, расположенные вблизи от частей контактной сети, находящихся под напряжением, а также поддерживающие металлические конструкции, расположенные на железобетонных опорах (консоли, кронштейны, рамы разъединителей и т.п.), заземляются на тяговый рельс. Порядок заземления конструкций и опор контактной сети определен требованиями «Инструкции по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах» 175-ЦЗ.

Заземление опор контактной сети на перегоне производится в соответствии с т.п. 7.501-1 вып.13.

Рабочее заземление автотрансформаторов выполняется двумя медными проводниками марки М-70, подключенными к средним выводам дополнительно установленных дроссельтрансформаторов типа 2ДТ-1-300 рассчитанных на пропуск номинального значения переменного тока силой 300 А в электротяге через каждую секцию основной обмотки и на силу 600 А в среднем выводе обмотки.

Защита устройств контактной подвески и ДПР от атмосферных перенапряжений осуществляется в соответствии с «Правила устройства и технической эксплуатации контактной сети электрифицированных участков магистральной железнодорожной сети» 1182-ЦЗ (ПУТЭКС). Для защиты питающих проводов контактной сети и переходов линии ДПР от перенапряжения в проекте предусматривается установка ограничителей перенапряжения.

4. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ. ПЕРЕУСТРОЙСТВО ВЛ-10 КВ

4.1 Электроснабжение

Рабочим проектом предусматривается электроснабжение автотрансформаторных пунктов питания (АПП).

Основное электроснабжение собственных нужд АПП предусматривается от проектируемой подстанции типа КТПЖ-25/27,5 мощностью 25 кВА, подключенной к ВЛ ДПР-27,5 кВ. Резервное питание – предусматривается от комплектной трансформаторной подстанции типа КТП-25/10 мощностью 25 КВА, подключенной к ВЛ-10 кВ ПЭ.

Электроснабжение автотрансформаторных пунктов питания и дистанционное управление разъединителями контактной сети представлены на чертежах 881706/2023/2/23-ЭСН, л.2 и 881706/2023/2/24-ЭСН, л.2.

Установка и подключение КТП к линии ДПР-27,5 кВ предусмотрено согласно типовому проекту ОТУ 32-4717.

Подстанция КТПЖ-25/27,5 состоит из трех блоков. В первом блоке устанавливаются двухполюсный разъединитель РДЗ-1-35/1000 УХЛ1, во втором – два предохранителя ПКН-001-35У1, два сглаживающих контура СК-6 и два ограничителя перенапряжений ОПН-27,5 УХЛ1, в третьем – приемные изоляторы ИОС-35-500-01УХЛ1, трансформатор ТМГ-25/27.5-У1 и шкаф низковольтной аппаратуры.

Установка КТПЖ-25/27,5 выполняется на Т-образные железобетонные стойки типа КТП-160, которые устанавливаются в железобетонные фундаменты марки АФ1-25.

							Лист	
						881706/2023/2-ПЗ	15	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс	0017007202372 113		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.Nº подл.

Крепление рамы КТПЖ и шкафа низковольтной аппаратуры к Т-образным стойкам производится с помощью болтовых соединений, поставляемых комплектно с КТПЖ. Установка двухполюсного разъединителя, привода, ограничителей перенапряжений, предохранителей и сглаживающих контуров выполняется на конструкциях КТПЖ-25/27,5.

Для КТПЖ-25 предусмотрено ограждение размером 5x5 м в плане из металлической сетки по железобетонным столбам.

Установка КТП-25/10 выполняется аналогично КТПЖ-25/27,5.

Кабельные распределительные сети 0,4 кВ предусмотрены кабелем марки АВБбШв расчетного сечения. Кабельные линии при пересечении с подземными коммуникациями и железной дорогой прокладываются в асбестоцементных трубах. Прокладка кабелей выполняется по типовому проекту А5-92.

4.2 Дистанционное управление разъединителями контактной сети

В рабочем проекте предусмотрено дистанционное управление разъединителями контактной сети с моторными приводами С1 и С2, устанавливаемыми на питающих и контактных проводах тяговой сети. Количество жил контрольных кабелей определяется общим числом дистанционно управляемых разъединителей и допустимой по условиям падения напряжения длиной линии.

Дистанционное управление разъединителями контактной сети предусмотрено при помощи установки устройство управления приводами Sigmeco. Передача команды с пульта управления к приводу разъединителя на переключение и получение сигнализации о положении разъединителя осуществляется по линии дистанционного управления. Линия дистанционного управления выполняется кабелем с медными жилами марки КВБбШв соответствующего сечения, см. комплект 881706/2023/2/23-ЭСН, 881706/2023/2/24-ЭСН.

4.3 Техника безопасности и заземление

Безопасность обслуживания и ремонтных работ на КТП обеспечивается отключением главных ножей разъединителя и включением заземляющих ножей.

Заземление проектируемых КТП выполняется на основании «Инструкции по заземлению устройств электроснабжения на электрифицированных железных дорогах» 175-ЦЗ и главы ПУЭ-РК.

Защитное и рабочее заземление КТПЖ-25/27,5 осуществляется на самостоятельный контур с сопротивлением заземления не более 5 Ом, выполняемый как выравнивающий. Заземление опоры с разъединителем, предохранителями и ограничителями перенапряжений, производится на тяговый рельс. Контуры заземления КТПЖ-25 и опоры с оборудованием не должны иметь между собой электрической связи.

Вокруг КТП-25/10 оборудуется контур заземления, сопротивление которого должно быть не более 4 Ом.

В качестве искусственных заземлителей применяются электроды из угловой стали 50x50x5, длиной 2,5 м. Электроды заглубляются вертикально в грунт на 0,6 м от уровня земли до верхнего конца и соединяются между собой стальной полосой 40x4 мм посредством сварки.

Заземление рамы разъединителя, устанавливаемого на самостоятельной опоре, выполняют на контур заземления КТП.

L						
I						
ſ	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс

Лист

Взам. инв. №

5. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА

5.1 Общие указания

Согласно требованию эксплуатации релейная защита принята производства РЗА СИСТЕМЗ.

Проектом предусматривается установка двух шкафов защит автотрансформаторов AT1 и AT2.

Шкаф защит состоит из двух терминалов защит: дифференциальной защиты (газовая защита AT, защита от перегрева AT, ДЗТ, ТО, МТЗ ВН, МТЗ НН, технологические защиты), терминала защиты фидера контактной сети (ДЗ, МТЗ ВН, ТО, защиты по напряжению).

5.2 Техническое описание шкафа основной, резервной защит однофазного автотрансформатора AT-1 (AT-2) для автотрансформаторного пункта

Шкаф ШЗА-УТО-27,5/27,5/27,5-ТЖОО-0-21УХЛ4 включает в себя:

- Терминал дифференциальной защиты автотрансформатора
- Терминал защиты фидера контактной сети и АУВ и разъединителя стороны 27,5 кВ

Комплект дифференциальной защиты автотрансформатора выполнен на базе микропроцессорного устройства РС830-ДТ3, производства компании «РЗА СИСТЕМЗ». Данное устройство может обеспечивать:

- 2 ступени дифференциальной защиты. Диф. отсечку (ДО) и чувствительную диф. защиту с торможением (ДТ);
 - 1 ступень защиты (сигнализации) недопустимого небаланса токов в плечах диф. защиты;
 - 6 ступеней максимально токовой защиты (МТЗ) с независимой выдержкой времени;
 - 2 ступени однофазной МТЗ по токам отдельных аналоговых входов In1, In2;
 - 2 кратное АПВ;

резервирование отказа выключателя (УРОВ);

2 группы уставок.

встроенный осциллограф, обеспечивающий записи осциллограмм первичных значений общей длительностью до 48 секунд, входных аналоговых сигналов, положения дискретных входов, выходных реле и логических сигналов защит. Все параметры настроек осциллографа задаются в меню, а также по каналам связи;

журнал аварий (ЖА) на 254 события;

журнал событий (ЖС) на 254 события.

Микропроцессорное устройство дифференциальной защиты РС830-ДТ3 реализует также функции технологических защит автотрансформатора.

Устройство поддерживает стандартные протоколы связи:

MODBUS RTU (стандартное исполнение),

IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104 (опционально, с использованием дополнительного модуля),

IEC 61850 (опционально, с использованием дополнительного модуля), в объеме:

MMS (стандарт IEC61850-8-1),

GOOSE (стандарт IEC61850-8-1).

							Лист
						881706/2023/2-Π3	17
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,

Комплект защит фидера контактной сети и автоматики управления выключателем и разъединителем стороны 27,5 кВ автотрансформатора выполнен на базе микропроцессорного устройства РС830-ФКС, производства компании «РЗА СИСТЕМЗ». Данное устройство может обеспечивать:

8 ступеней дистанционной или максимально токовой защиты (ДЗ/МТЗ);

- 2 ступени токовой отсечки (ТО);
- 2 ступени защиты по напряжению (ЗН);
- 2 ступени УРОВ;
- 2 ступени автоматической частотной разгрузки по частоте (АЧРЧ);
- 2 ступени частотного автоматического повторного включения по частоте (ЧАПВЧ);
- 2 ступени автоматической частотной разгрузки и частотного автоматического повторного включения по внешнему сигналу через дискретный вход (АЧР/ЧАПВ);
 - 1 ступень защиты контроля перетока мощности (КПМ);
 - 8 ступеней дополнительной функции (Дф);
 - 1 ступень двукратного автоматического повторного включения (АПВ)
 - 2 группы уставок.

встроенный осциллограф, обеспечивающий записи осциллограмм первичных значений общей длительностью до 48 секунд, входных аналоговых сигналов, положения дискретных входов, выходных реле и логических сигналов защит. Все параметры настроек осциллографа задаются в меню, а также по каналам связи;

журнал аварий (ЖА) на 254 события;

журнал событий (ЖС) на 254 события

Устройство поддерживает стандартные протоколы связи:

MODBUS RTU (стандартное исполнение),

IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104 (опционально, с использованием дополнительного модуля),

IEC 61850 (опционально, с использованием дополнительного модуля), в объеме:

MMS (стандарт IEC61850-8-1),

GOOSE (стандарт IEC61850-8-1).

Шкаф ШЗА-УТО-27,5/27,5/27,5-ТЖОО-0-21УХЛ4 выполнен с учетом наличия на ПС цепей телесигнализации, телеуправления, регистратора аварийных событий и панели центральной сигнализации. Учтена возможность обмена данными по протоколу MODBUS RTU и IEC 60870-5-103.

5.3 Расчет уставок

Исходные данные

Номинальная мощность АТ - 16000 КВА.

Номинальные напряжения обмоток: 1BH - 27, 5 кB; 2BH - 27, 5 кB; HH - 27, 5 кВ.

Напряжение КЗ автотрансформатора – Uк= 2%.

РПН – отсутствует.

Трансформаторы тока: 1BH - 600/5 = 120; 2BH - 600/5 = 120; HH - 1000/5 = 200.

Расчет

За основную сторону принимаем 1ВН.

Коэффициенты выравнивания:

 $K_{Bp o} = K_{Bp} 1BH = 0.5;$

						881706/2023/2-ПЗ	Лист
							18
Из	1. Кол.у	ч Лист	№ док	Подпись	Датс		10

Инв.№ подл. Подп. и дата Взам. инв. №

 $K_{BP} 2BH = 0.5;$

 K_{BP} HH = K_{BP} о n_{TT} HH U HH/ n_{TT} о U $_{o}$ =0,5x 200/120=0,833333 принимаем 0,83

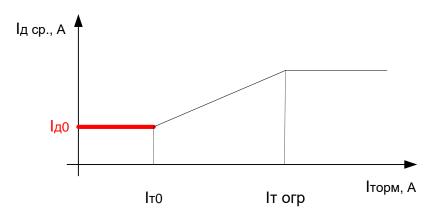
Номинальный ток трансформатора

$$I_{H}=S_{H}/U_{H}=16000/27,5=582A.$$

Максимальный ток сквозного КЗ и минимальный ток при внутреннем КЗ (сопротивлением системы и питающей сети пренебрегаем)

$$I_{K3} = 100I_H/U_K\% = 100x582/2 = 29 100A.$$

Начальный ток срабатывания Ід0



 $I_{\text{д}}0=0.3~K_{\text{Bp}}~o~I_{\text{Ho}}/~n_{\text{TT}}~o=0.3x0.5x~582/120=0.73A.$

Вторичные токи I_{2K} , на которые реагирует устройство, при сквозных токах КЗ I_{κ} (первичное значение) на шинах сторон трансформатора

 $I_{2 \text{ K BH1}} = (I_{\text{K}} K_{\text{Bp}} / n_{\text{TT}}) BH1 = 29100 x 0, 5/120 = 121 A.$

 $I_{2 \text{ K HH}} = (I_{\text{K}} \text{ K}_{\text{BP}} / n_{\text{TT}})_{\text{HH}} = 29100 \times 0,83/200 = 121 \text{ A}.$

Коэффициенты участия токов сторон в токе торможения

$$\begin{cases}
K_{BH}1=0,33; \\
K_{BH}2=0,33; \\
K_{HH}=0,33.
\end{cases}$$
(8)

Ток небаланса Інб:

$$I_{\text{H}\text{G}} \!\! = I_{\text{H}\text{G}}{}' \!\! + I_{\text{H}\text{G}}{}'' \!\! + I_{\text{H}\text{G}}{}'''$$

Інб' - небаланс, вызванный погрешностями трансформаторов тока

 $I_{H6}' = \kappa_{A\Pi} \kappa_{OZH} \mathcal{E} I_{2 \kappa} = 1 \times 1 \times 0, 1 \times 121 = 12, 1A;$

 $I_{\text{H}6}$ - небаланс, вызванный работой РПН

Т.к. РПН отсутствует, то I_{H6} =0;

 I_{Ho} - небаланс, вызванный погрешностью задания уставки коэффициента выравнивания

 $I_{H6}^{\prime\prime\prime}=\delta I_{\text{Д}}\ I_{2\,\text{K}}=0,004\text{x}121=0,484\text{A}$

 $\delta I_{\pi} = (0.8333333 - 0.83) / 0.83 = 0.004$

 $I_{H6}=12,1+0,484=12,6A$.

Ток срабатывания, по условию отстройки от небаланса при максимальном токе внешнего КЗ (КЗ сразу за трансформатором)

$$I_{cp} = K_H \times I_{H6} = 1,2 \times 12,6 = 15,1 \text{A}.$$

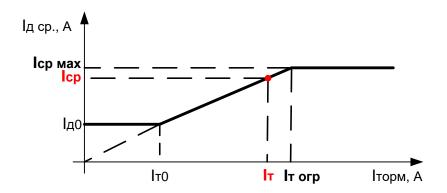
Коэффициент чувствительности при КЗ за трансформатором (на шинах вторичного напряжения трансформатора)

 $K_{\text{H}} = I_{2 \text{ K}} / I_{\text{cp}} = 121/15, 1 = 8, 1.$

По условиям обеспечения необходимой чувствительности с значительным запасом ($K_{\text{\tiny H}}$ =4) определим необходимое значение тока срабатывания

 $I_{cp \text{ Max}} = I2 \text{ K/K}_{q} = 121/4 = 30\text{A}$

l								Лист
ſ							881706/2023/2-ПЗ	10
	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		17



Ток торможения, ограничивается своим значением в конце зоны защиты, т.е. при сквозном КЗ после трансформатора, поэтому принимаем $I_{\text{т orp}}$ =80A

Коэффициент торможения в соответствии с рис тормозной характеристики $K_{T}=I_{cp\; Max}/I_{T\; orp}=30/80=0,38.$

Ток торможения в начале наклонного участка тормозной характеристики $I_{\tau 0} = I_{\pi 0}/K_{\tau} = 0.73/0.38 = 1.92A$.

Ток срабатывания дифотсечки

Iд отс=(5-6) Квр о
$$\frac{I_{\rm HO}}{n_{\rm TTO}} = 6 \ {\rm x} \ 0.5 \ {\rm x} \ 582/120 = 14,6 A.$$

Коэффициент чувствительности дифотсечки

$$\kappa_{\text{4 oTC}} = 12 \text{ K} / I_{\text{JI OTC}} = 121/14,6=8,3$$

Взам. инв.

Подп. и дата

Инв.№ подл

С целью улучшения отстроек дифотсечки увеличим ее ток срабатывания до значения, обеспечивающего с запасом чувствительность отсечки ($K_{\text{ч отс}}$ =4). Тогда $I_{\text{Д OTC}} = I_2 \, \kappa / K_{\text{ч отс}} = 121/4 = 30 A$

5.4 Уставки дифференциальной защиты

Наименование уставки	Диапазон	Значение Уставки
Разрешение работы дифференциальной отсечки (ДО)	Вкл, Откл	Вкл
Тестовый (однофазный) режим работы ДО	Откл, Вкл ф.А, Вкл ф.В, Вкл ф.С	Вкл ф.А
Разрешение работы дифференциальной защиты с торможением (ДТ)	Вкл, Откл	Вкл
Тестовый (однофазный) режим работы ДТ	Откл, Вкл ф.А, Вкл ф.В, Вкл ф.С	Вкл ф.А
Группа соединений защищаемого трансформатора	0/0, 0/11, 11/11	0/0
Коэффициент выравнивания стороны ВН1	0,25-4, шаг 0,01	0,5*
Коэффициент выравнивания стороны ВН2	0,25-4, шаг 0,01	0,5*
Коэффициент выравнивания стороны НН	0,25-4, шаг 0,01	0,83
Ток срабатывания дифотсечки Ід отс, А	5-60, шаг 0,1	30A

							Лист
						881706/2023/2-ПЗ	20
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		20

Начальный ток срабатывания дифференциальной защиты с торможением $I_{\pi 0}$, A	0,5-5, шаг 0,01	0,73A
Начальный ток торможения $I_{\tau 0}$, A	1,5-4, шаг 0,01	1,92A
Коэффициент торможения кт, о.е.	0-0,9, шаг 0,01	0,38
Коэффициент участия тока стороны ВН1 в токе торможения K_{BH1} , о.е.	0-1, шаг 0,01	0,33
Коэффициент участия тока стороны ВН2 в токе торможения $K_{\text{вн2}}$, о.е.	0-1, шаг 0,01	0,33
Коэффициент участия тока стороны НН в токе торможения $K_{\text{нн}}$, о.е.	0-1, шаг 0,01	0,33
Ток ограничения торможения Ітогр, А	10-80, шаг 1	80A
Уставка по времени ДО, с	0-1, шаг 0,01	0c
Уставка по времени ДТ, с	0-1, шаг 0,01	0c
Блокировка и ДО по второй гармонике от броска тока намагничивания	Вкл, Откл	Откл
Ток блокировки ДО по второй гармонике дифференциального тока I2 бл до, % от максимального значения первой гармоники токов трех фаз.	5-50, шаг 1	-
Время ввода блокировки по 2 гармонике диф тока	100-2000, шаг 10 мс	-
Блокировка ДО по пятой гармонике от перевозбуждения	Вкл, Откл	Откл
Ток блокировки ДО по пятой гармонике дифференциального тока I5 бл до, % от максимального значения первой гармоники токов трех фаз.	5-20, шаг 1	-
Блокировка ДТ по второй гармонике от броска тока намагничивания	Вкл, Откл	Вкл
Ток блокировки ДТ по второй гармонике дифференциального тока I_2 бл дт, % от максимального значения первой гармоники токов фаз.	5-50, шаг 1	12%
Время ввода блокировки по 2 гармонике диф тока	100-2000, шаг 10 мс	2c
Блокировка ДТ по пятой гармонике от перевозбуждения	Вкл, Откл	Вкл
Ток блокировки ДТ по пятой гармонике дифференциального тока I5 бл дт, % от максимального значения первой гармоники токов фаз.	5-20, шаг 1	10%
Время ввода блокировки по 5 гармонике диф тока	100-2000, шаг 10 мс	2c
Разрешение работы дифзащиты от небаланса (ДН)	Вкл, Откл	Вкл
Ток срабатывания дифзащиты от небаланса Ідн, А	0,05-20, шаг 0,01	0,6A
Уставка по времени срабатывания дифзащиты от небаланса T _{дн} , с	0-20, шаг 0,01	5c

*Коэффициенты выравнивания приняты заниженными вдвое по сравнению с обычно рекомендуемыми иначе ток ограничения торможения выходит за диапазон его возможных уставок.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

							Лист
						881706/2023/2-ПЗ	21
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		21

Ток срабатывания дифзащиты от небаланса по условиям отстройки от небаланса токов нагрузки пропорционально меньше значения тока срабатывания дифзащиты с торможением в конце ее зоны действия, выбраного по условиям отстройки от небаланса сквозного тока КЗ, также как ток нагрузки меньше тока КЗ. В качестве тока нагрузки примем номинальный ток трансформатора.

IдH = Icp x IH/Iкз = 30 x 582/29100 = 0,6A.

Время срабатывания дифзащиты от небаланса по условию отстройки от максимально возможных времен любых других связанных с данной защит примем 5с.

6. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

В соответствии с Законом Республики Казахстан «О государственных закупках» Заказчик определяет подрядную строительную организацию на конкурсной основе.

Для разработки раздела «Организация строительства» использованы следующие нормативные материалы:

- CH PK 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- CH РК 1.03-02-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений»;
 - CH PK 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и другие.

Решения, принятые в данном разделе, являются не окончательными и конкретизируются с учетом реальной обстановки строительства в проекте производства работ.

Детальное описание предлагаемых технических решений приводится в соответствующих разделах рабочего проекта.

На период строительства и монтажа оборудования строительно-монтажной организации, совместно с заказчиком, необходимо оформлять акт-допуск на производство строительно-монтажных работ.

Производство работ повышенной опасности осуществляется с выдачей наряда-допуска.

Обеспечение строительства поставляемыми конструкциями, изделиями и материалами предусматривается осуществлять по железной дороге и автомобильным транспортом.

Обеспечение устройствами временного электроснабжения и другими необходимыми инженерными коммуникациями организуется от действующих сетей.

Производство строительно-монтажных работ при строительстве автотрансформаторных пунктов питания должно быть увязано с производственной деятельностью железной дороги.

При производстве работ необходимо выполнение требований СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Продолжительность строительства определена исходя из условий оптимального использования ресурсов при применении общепринятых технологических методов организации строительно-монтажных работ.

Продолжительность строительства включает в себя временные затраты на: строительство объекта, подготовительный период, монтаж оборудования, включая индивидуальные испытания, комплексное опробование и необходимые пусконаладочные работы, а также задел в строительстве.

Продолжительность выполнения строительно-монтажных работ СМР определяется согласно СН РК 1.03-02-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений», для отрасли Электроэнергетики по таблице и составляет 5

								Лист
							881706/2023/2-ПЗ	22
ſ	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		22

месяцев, включая 0,5 месяца на подготовительный период. Производство строительных работ и монтаж технологического оборудования на подстанции осуществляется с использованием строительных машин, механизмов, монтажных кранов и средств малой механизации.

Объемы строительно-монтажных работ и потребность в материальных ресурсах по всему комплексу строительства определяются по заказным спецификациям в рабочем проекте.

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах определяется в зависимости от объема строительно-монтажных работ.

Для выполнения работ, сопутствующих основным работам, выполняемым на субподряде (специальные работы и т.п.) привлекаются специализированный транспорт и необходимые механизмы.

Средства малой механизации должны сосредотачиваться в специализированных подразделениях строительных организаций, в составе которых подлежит организовать инструментально-раздаточные пункты и передвижные инструментальные мастерские с необходимыми техническими средствами механизированного выполнения строительномонтажных работ.

Расчет потребности в строительных машинах и транспортных средствах производится согласно СН 494-77 и приведены в табл. 4.1, 4.2.

Таблица 4.1

№ №п/ п	Наименование	Ед. изм.	Потребность по проекту
1	Экскаваторы одноковшовые	M^3	0,9
2	Бульдозеры (усл. мощн. 100 л.с)	ШТ	2,7
3	Краны самоходные автомобильные, железнодорожные	т/г.п.	31,5
4	Бурильно-крановые машины	ШТ	6,7
5	Бортовая автомашина	а.тн	27,0
6	Специальные машины	а.тн	9,0

Таблица 4.2

№№п/ п	Наименование	Марка, тип	Основно й параметр	Потребност ь, шт
1	Машины для землеройно- транспортных и дорожных работ			
1.1	Экскаватор «обратная лопата»	ЭО-3322Д	0,5 м3	1
1.2	Экскаватор «обратная лопата»	ЭО-2621А	0,25 м3	1
1.3	Каток моторный с гладкими вальцами	Д-260	6 т	1
1.4	Передвижной компрессор	3ИФ-9	9 м3	1
1.5	Погрузчик одноковшовый	TO-7	2 м3	
2	Подъемно-транспортные машины			
2.1	Кран железнодорожный	КЖДЭ-25	25 т	1

Взам. инв.

Подп. и дата

							Лист
						881706/2023/2-ПЗ	23
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс		23

№№ п/ п	Наименование	Марка, тип	Основно й параметр	Потребност ь, шт
2.2	Автокран	CMK-10	10 т	1
2.3	Автосамосвал	ЗИЛ-ММЗ-555	5 т	1
2.4	Автомашина бортовая	MA3-514	14 т	1
2.5	Машина бурильно-крановая	БКМА-1,0/3,5	2т; d=500 H=3,5 м	1

Материально-техническое обеспечение объекта и организация транспортировки, складирования и хранения материалов, конструкций и оборудования должна осуществляться в соответствии с указаниями СН РК 1.03-00-2022 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» и инструкциями по эксплуатации заводовизготовителей оборудования.

Места получения и условия транспортировки местных строительных материалов определяются подрядчиком.

Получение местных строительных материалов должно быть согласовано подрядчиком с местными органами власти.

Инертные материалы (песок, щебень и т.п.) завозятся из местных карьеров Жамбылской области.

Доставка железобетонных конструкций, кабельно-проводниковой продукции, оборудования предусматривается железнодорожным транспортом. Установка автотрансформаторов предусматривается краном с железнодорожного пути.

Транспортировка грунта и вывоз мусора (в т.ч. демонтируемых строительных конструкций) предусматривается на расстояние 10 км.

7. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

С целью охраны окружающей среды в проекте предусмотрены мероприятия по рекультивации почвенно-растительного слоя, нарушенного в местах строительства автотрансформаторных пунктов питания.

По объекту строительства определен объем благоустройства территорий. Поскольку проектируемые устройства электрификации 2x25 кВ не представляют угрозы окружающей среде; т.к. не загрязняют воздух, землю, воду, другие специальные мероприятия не предусматриваются.

Для охраны окружающей природной среды предусмотрены мероприятия, предотвращающие растекание масла при повреждениях автотрансформаторов. С этой целью запроектирован резервуар для аварийного слива трансформаторного масла. Сброс сточных вод в водоем отсутствует.

Отходы производства (строительные отходы) могут оставаться на стройплощадке объекта и до окончания строительства. К ним относятся отбракованные изделия, неиспользованные материалы, поврежденные металлоконструкции, остатки древесины и т.п.

Отходы не являются радиоактивными или токсичными и не предъявляют особых условий к своему захоронению.

l						
I						
ĺ	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс

881706/2023/2-ПЗ

Лист 24

Подп. и дата Взам. инв.

Инв.№ подл

Строительная организация, осуществляющая строительство, обязана осуществить сбор и вывоз строительных отходов перед сдачей объекта в эксплуатацию. Строительная организация обязана предусмотреть вывоз их в специальные места, согласованные с соответствующими службами, на расстоянии не менее 10 км от границ населенных пунктов.

Физические воздействия - этот вид воздействия на окружающую среду является одним из основных, оказываемым строящимся объектом.

К ним относятся электромагнитное воздействие, радиопомехи, шумы.

Электромагнитное воздействие

Эффект воздействия электромагнитного поля на биологический объект принято оценивать количеством электромагнитной энергии, поглощаемой этим объектом при нахождении его в поле.

В соответствии с Санитарными правилами и нормами САНПиН РК 3.01.036-97 «Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого высоковольтными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты» и ГОСТ 12.4.154-85 «Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты» защита от электрических полей автотрансформаторных пунктов питания напряжением 2х25 кВ и ниже не требуется.

Радиопомехи

Напряженность электрического поля на поверхности проводов является причиной появления высокочастотных радиопомех. Причиной радиопомех могут являться частичные разряды и корона на изоляторах и деталях арматуры. Ограничение помех достигнуто путём своевременного устранения дефектов при эксплуатации АПП.

Шумы

АПП запроектированы в соответствии с технологическими нормами проектирования и располагаются не ближе 100 м от жилой застройки, на ст. Корагаты и 500 м для АПП на перегоне Корагаты — Татти, поэтому расчётный уровень шума за пределами ограждения не оказывает влияния на окружающую среду.

Животный мир и растительность

Габариты проводов до земли и других сооружений приняты согласно ПУЭ и соответствуют биологическим нормам.

В целях предотвращения гибели объектов животного мира запрещается:

- выжигание растительности, применение ядохимикатов, ликвидация кустарников;
- попадание на почву горюче-смазочных и других материалов, опасных для объектов животного мира и среды их обитания;

Социальная среда

Санитарно-эпидемиологическое состояние территории в результате строительства объектов не изменится.

Безопасность населения в нормальных и аварийных режимах работ электроустановок обеспечивается заземлением токоведущих конструкций и быстродействующими устройствами релейной защиты и автоматики.

Согласно СП РК 2.03-30-2017 сейсмичность района не превышает 8 баллов.

При разработке раздела «Охрана окружающей среды» использовались следующие нормативные документы:

1. Санитарные правила и нормы «Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого высоковольтными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты». САНПиН РК 3.01.036 - 97.

Лист

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс

- 2. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах. ГОСТ 12.1.002-84.
- 3. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Защита от шума. CH PK 2.04-02-2011.
 - 4. Правила устройства электроустановок ПУЭ-РК 2015г.
 - 5. Правила охраны высоковольтных электрических сетей.
 - 6. Правила охраны электрических сетей напряжением до 1000 В.

8. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

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

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».

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

Для исключения ошибочных действий персонала при производстве оперативных переключений в распределительных устройствах на АПП предусмотрена электромагнитная блокировка разъединителей и высоковольтных выключателей.

По безопасности труда рабочих и служащих автотрансформаторные пункты питания относятся к производству с повышенной опасностью поражения электрическим током, поэтому обслуживающий персонал проходит специальную подготовку.

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

Электробезопасность обслуживающего персонала при производстве работ обеспечивается путем применения следующих мероприятий, таких как:

надлежащая изоляция;

соответствующие разрывы до токоведущих частей;

защитные заземляющие устройства, к которым подключается все оборудование подстанции и конструкции, могущие оказаться под напряжением при пробое изоляции;

стационарные заземляющие ножи высоковольтных разъединителей;

электромагнитная и механическая блокировка приводов разъединителей;

индивидуальные и групповые защитные средства;

предупредительная сигнализация, надписи, плакаты.

Выполнение этих мероприятий и следование их рекомендациям должно быть обязательным правилом эксплуатации, как для постоянного персонала, так и лиц, временно допущенным на территорию электросетевых объектов.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ШТАТЫ

							Aucm
						881706/2023/2-Π3	/lucm
							26
Изм.	Кол.цч	Лист	№ док	Подпись	Датс		

ав		Цля нсфор				электротехнических устройств проектируе питания потребуется организация системы их обслужив	
сп	ециал Г	истам Іо адм	ии суп иинис	цествуюі тративно	цей ді му де	истанции электроснабжения. слению проектируемые автотрансформаторные пункты пит	
	I	Штат	инже	нерно-те	хниче	ции электроснабжения ЭЧ-21. эских работников и служащих для обслуживания и рем	юнта
yc	тройс	тв эле	ектрис	рикации	при э	том не увеличивается.	
							Лисі
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Датс	881706/2023/2-Π3	27
risii.	тол.уч	/IULIII	I''- UUK	TIOUTIULE	дишь		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.