РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ
ТОО "NQDC"

Субпроектировщик
ТОО "NQDC ES"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

"Ţ₵₱ȷ₫₵Ȯ₺ΛĦ₵₫ȷ ₺ęφ₵ȯ₺Ʊ₮ ₫₺ȯȮ₺Ȯφ₺Ʊ₮ ĦȮ₵ȮŸ ₫₺Ʒ ₫₺ȳȷ₺Ʊ
Glrcpl_rgml_j Amkkslgrw Qafmmj ₫ ₫, Ì Ħ₵ęₜₜę* φ+₺ ₫₺φ,
ùęₜₜȮ₫₺₫ȳ Ȯ₺. Корректировка"

Том 3
Альбом 2
НЭС - Наружное электроснабжение

г. Петропавловск 2025 г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКАЯ ОБЛАСТЬ
ТОО "NQDC"

Субпроектировщик
ТОО "NQDC ES"

РАБОЧИЙ ПРОЕКT

"Ţ₵ϕ ȷ ȯ₵Ȯ ȴ₳₵ȯ ȷ ₮ęϕ₵ȯ₮Ʊ₮ ȯ₮ȯȮ₮Ȯϕ₮Ʊ₮ ₳Ȯ₵ȮŶ ȯ ȴ Ɱ ȳ ȷ ȴ Ʊ
Glrcpl_rgml_j Amkkslgrw Qafmmj ȯ Ő, ̀ ₳₵ęŧę* ϕ+₮ ϕϕ,
̀ęŧŐȯ ȴ ȯ ȳ Ô ȴ. Корректировка"

Том 3
Альбом 2
НЭС - Наружное электроснабжение

Исполнительный директор — Наскенов К. А.

ГИП — Викторов А. М.

г. Петропавловск 2025 г.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта ЭС

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2-3	План трассы электроснабжения	
4	Однолинейная расчётная схема электроснабжения 20 кВ	
5	Существующая схема расположения ячеек в РПП -10 кВ	
6	Опросный лист для заказа камер КСО -2-10 на существующей РПП	
7	Кабельный журнал	
8	Габариты кабельных траншей	
9	Глубина прокладки кабельных линий	
10	Опознавательные знаки для КЛ	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок	
	Республики Казахстан (ПУЭ)	
СНиП РК 4.04-10-2002	Электротехнические устройства	
СН РК 2.04-29-2005	Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений	
СНиП РК 1.03-05-2001	Охрана труда и техника безопасности в строительстве	
	Прилагаемые документы	
01-12-23-РД- ЭС.С	Спецификация оборудования изделий и материалов	

Рабочий проект разработан в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывопожаробезопасность и исключающие вредные воздействия на окружающую среду и воздушный бассейн, а также предупреждающие чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.

Г И П Викторов А.

Общие указания

Проект наружного электроснабджения 20 кВ объекта «Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана, р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка» выполнен на основании задания на проектирование и технических условий АО "Астана-РЭК" на электроснабжение объекта за №5-Е-48/13-1945 от 13.12.2023.

Проект выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП и других нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

Точкой подключения является являются разные секции шин 20 кВ от существующей РП до проектируемого ТП расположенного на объекте. Рабочий проект ТП смотреть в альбоме ..... "Трансформаторная подстанция".

В РУ-20 кВ предусматривается установка дополнительной новой ячейки типа КСО-2-10 с вакумным выключетелем см.опросный лист.

Расчетное сечение проводов приняты согласно установленной мощности. Для защиты кабелей при пересечении дорог, инженерных сооружений и естественных препятствий в местах пересечение предусматривается асб трубы.

Проектируемый КЛ-20 кВ прокладывается в обычном грунте на глубине 0,7 м принимается траншея Т-2, а при пересечении с автодорогой закладывается на глубина 1 м принимается траншея типа Т-10, при пересечение с другими инженерными сетями прокладывается в асбестоцементном трубе тип траншеи Т-2. Резервный силовой кабель 10 кВ в траншеи расположен параллельно с силовым кабелем по горизонтали друг от друга 100 мм Согласно ПУЭ РК п 548. Глубины траншеи при пересечение с инженерными сетями, с автодорогой смотреть лист 10-11 данного проекта.

Проходы кабелей через стены, перегородки и перекрытия должны осуществляться через отрезки труб несгораемые НГ. Зазоры в отрезках труб после прокладки должны быть заделаны несгораемым материалом по всей толщине стенки или перегородки.

Вводы кабелей в здания, кабельные сооружения и т.д. должны быть выполнены из асбестоцементных труб. Концы труб должны выступать в траншею из стены здания или фундамента не менее чем на 0,6 м, и иметь уклон в сторону траншеи.

Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ и СНиП РК 4.04-10-2002.

Производство земляных работ выполнять в присутствии представителей инженерных служб, осуществляющих эксплуатацию имеющихся на участке коммуникаций.

Основные показатели проекта

- установленная мощность	- 1250 кВт;
- напряжение питающей сети	- 10 кВ;
- протяжённость АСБ труб Ø110 мм	- 10 м;
- протяжённость трассы КЛ-10 кВ	- 395 м;
- протяжённость кабеля АСБ-3 х 240 мм	- 800 м;
- тип камер на стороне 10 кВ	- КСО-2-10;

Согласовано

Гл. спец. ТС	Михалева Е	05.25
Гл. спец. ОДК	Михалева	05.25
Гл. спец. НЭС	Ербулатов	05.25
Гл. спец. НСС	Оразбаев	05.25

Согласовано

В замен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Насенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

«Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана, р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

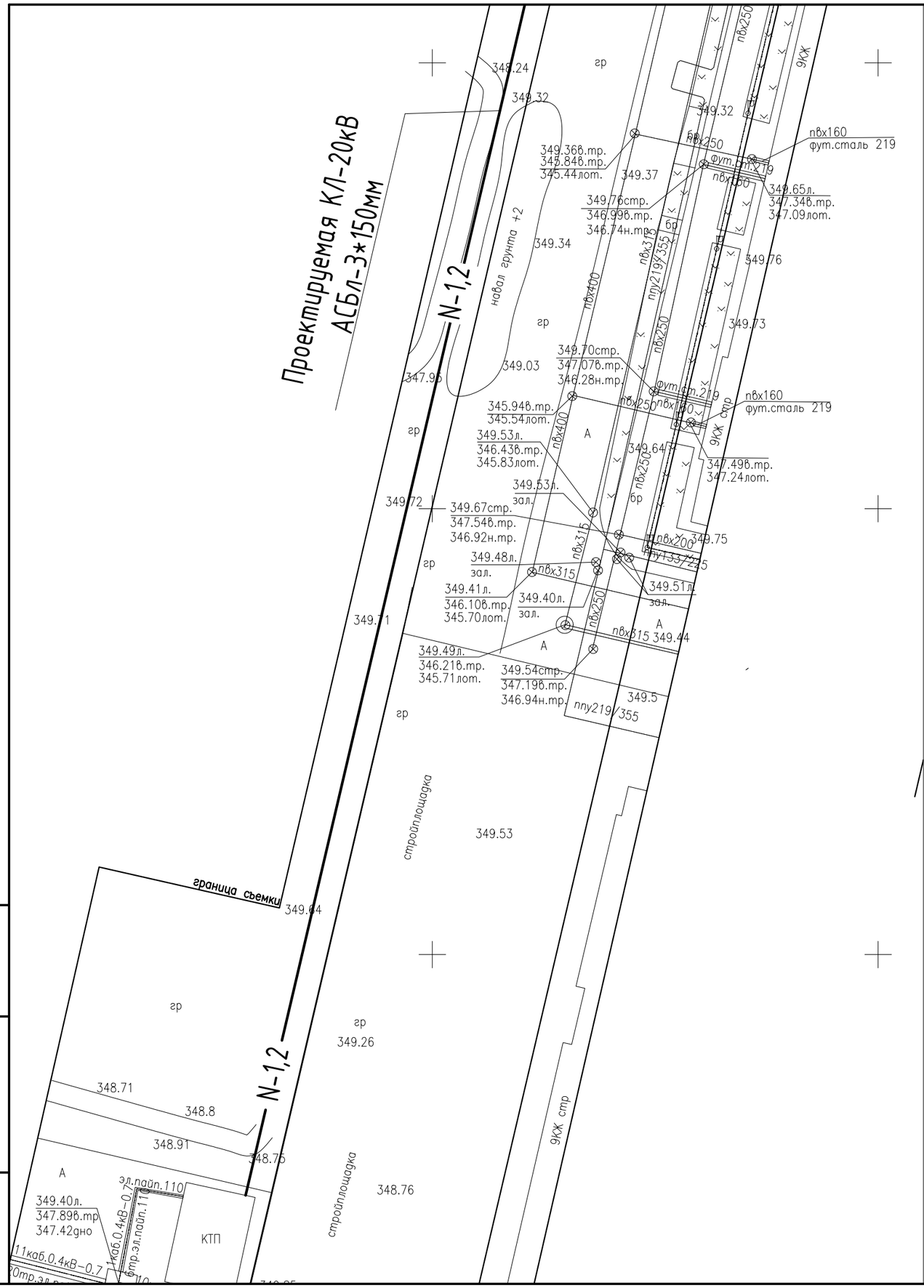
Сети 10 кВ

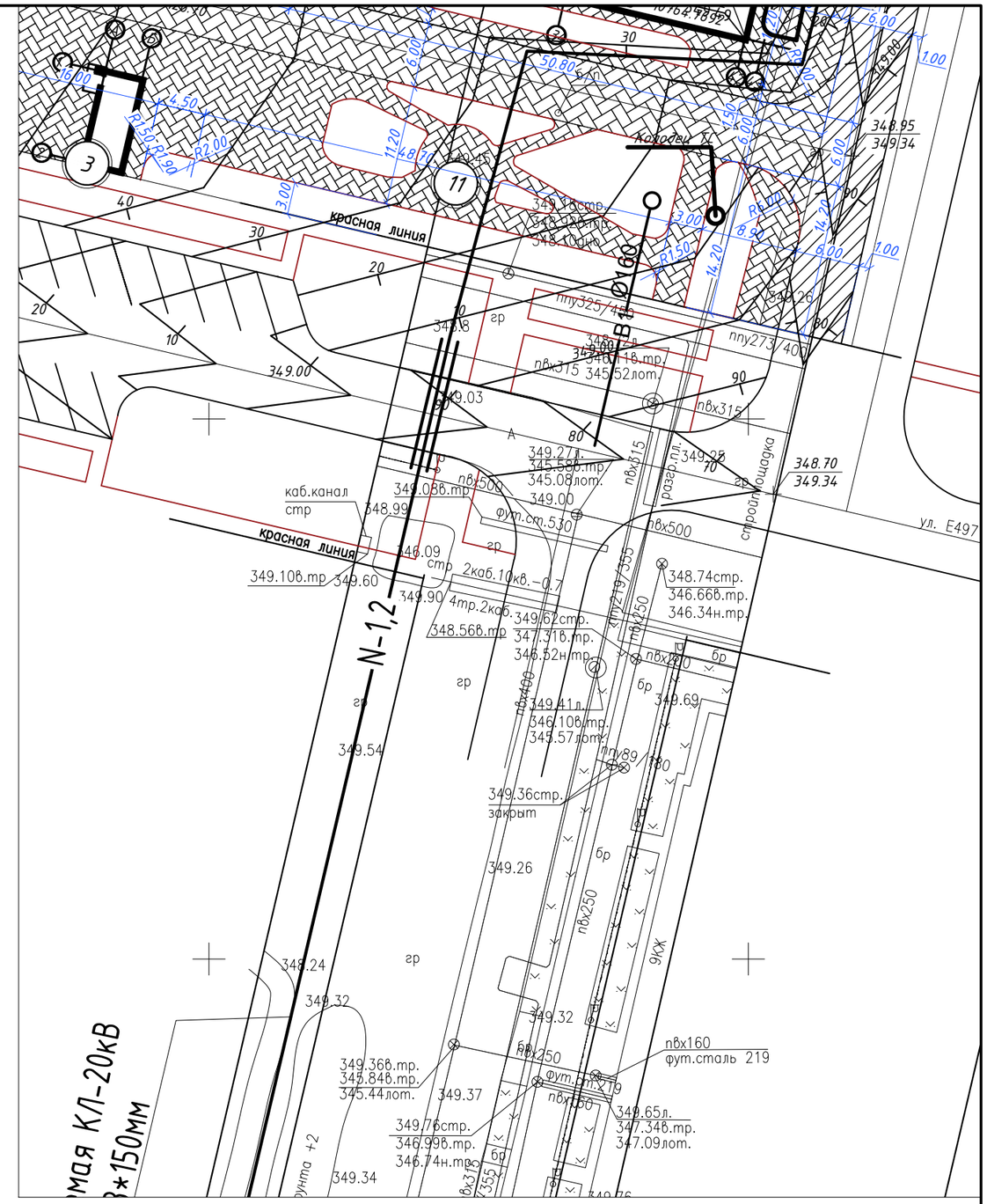
Стадия	Лист	Листов
РП	1	18

Общие данные

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

Формат А3





Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

План трассы-20кВ (начало)

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

Взам. инв.№

Подпись и дата

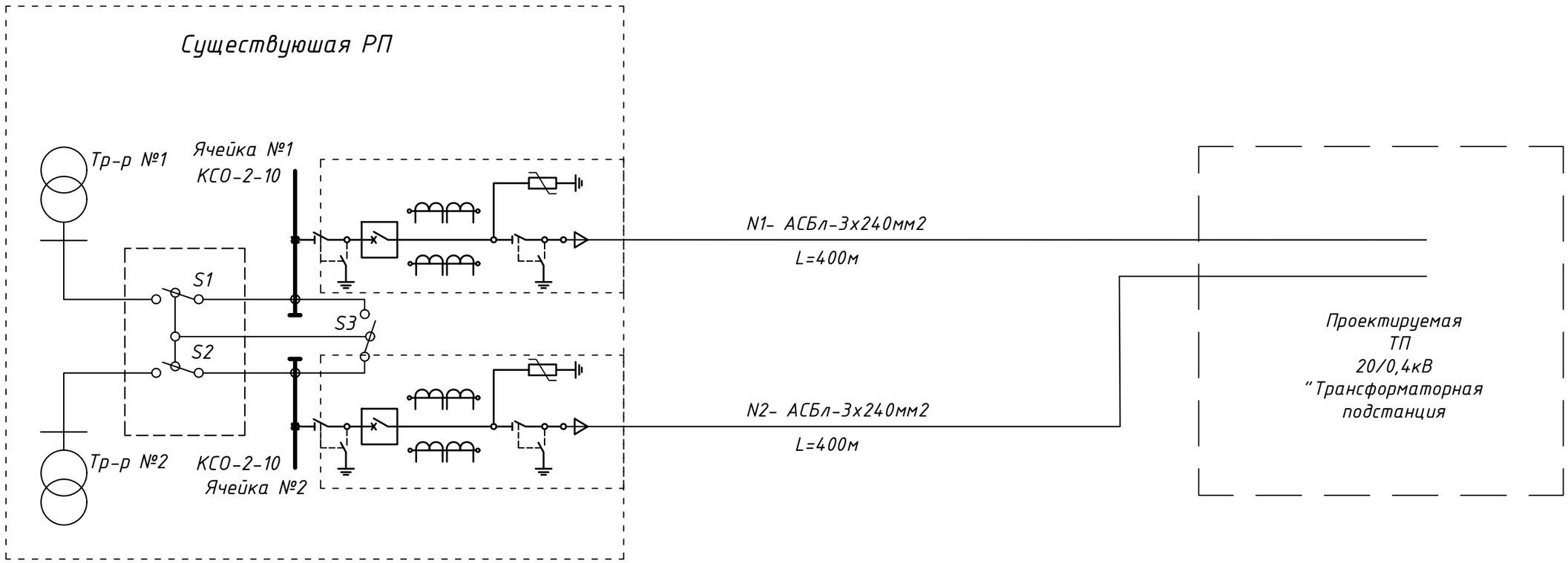
Инв.№ подл.

Формат А3

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

Изм	Кол.	Лист	№док.	Подпись	Дата	НЭС-3022025		
						«Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана, р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»		
ГИП		Викторов А			03.25		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Наскенов			03.25		РП	3	
Разработал		Ербулатов			03.25	План трассы-20кВ (конец)	ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"		

Формат А3



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

Изм	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

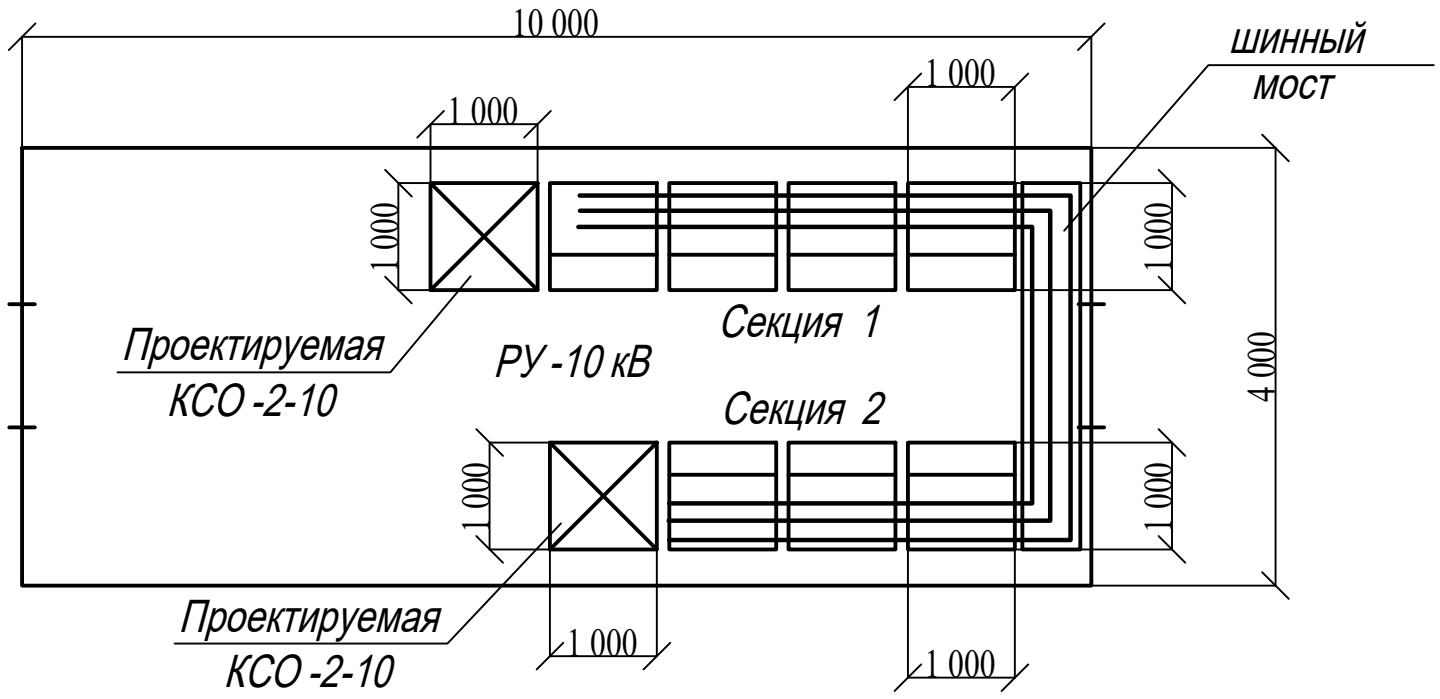
« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Стадия	Лист	Листов
РП	4	

Однолинейная расчётная схема электроснабжения 20 кВ

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

Формат А3



Проектируемая КСО -2-10

Существующая КСО -2-10

						НЭС-3022025		
						« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата			
							Стадия	Лист	Листов
ГИП		Викторов А			03.25		РП	5	
Проверил		Наскенов			03.25				
Разработал		Ербулатов			03.25	Существующая схема расположения ячеек в РПП -10 кВ	ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"		

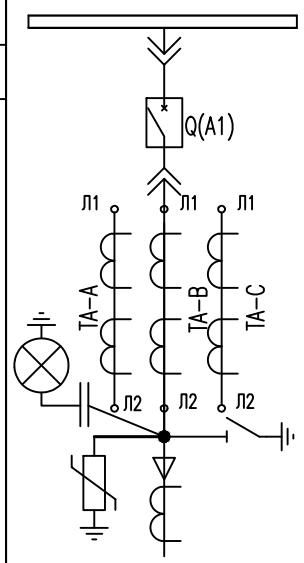
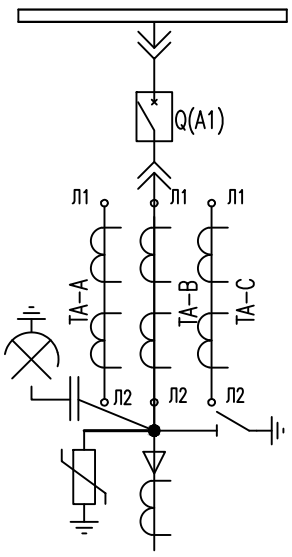
В замен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Формат А3

Схемы главных цепей камер КСО -2-10

Номер шкафа по плану		1	2
Тип оборудования			
Номинальное напряжения – 0кВ			
Номинальный ток сборных шин 1250А			
Схема первичных соединений			
Наименование шкафа		Кабельная линия	Кабельная линия
Номенклатурное назначение шкафа		ШВВ–20–021–630	ШВВ–20–021–630
Релейная защита		Micom Agile (Alstom)	Micom Agile (Alstom)
Тип выключателя Siemens SION		*3AE5324–2AF50–1FJ9–Z*	*3AE5324–2AF50–1FJ9–Z*
ОПН – 10 кВ ф.		3	3
Счетчик электроэнергии		Меркурий 234	Меркурий 234
Трансформатор тока ТОЛ–НТЗ–10–0,5/10р		400/5	400/5
Трансформатор напряжения 3ХЗНОЛ(П)–НТЗ–10			
Кол. трансформаторов тока нулевой посл.		1	1
Блокировка	Путевой выключатель выкатного элемента:SQ1	(2+2)	(2+2)
	Путевой выключатель заземляющего ножа:SQ2	(2+2)	(2+2)
	Блок–замок выкатного элемента:Y1		
	Блок–замок заземляющего ножа:Y2		
Марка кабеля			
Наименование обьекта			

В замен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		*Наскенов*			03.25
Разработал		*Ербулатов*			03.25

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Стадия	Лист	Листов
РП	*6*	

Опросный лист для заказа камер КСО -2-10 на существующей РПП

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

Формат А3

Кабельный журнал.

N фидера	Направление		Длина, м					Марка и сечение	Примечание
	От	До	общая+6%	в траншее +6%	в траншеи в а/ц трубе +6%	в траншеи в а/ц трубе под дорогой	по стене +6%		
	Сети 10кВ								
N1	сущ. РПП	Проектная ТП	390	370	10	5	5	АСБл 3х240	
N2	сущ. РПП	Проектная ТП	390	370	10	5	5	АСБл 3х240	

Объем земляных работ КЛ–10кВ

Виды работ	Ед. изм.	Наименование	
		Сети КЛ–10кВ	
Рытье траншеи Т–2	м	400	
Общий объем земли, рытье траншеи Т–2	$м^3$	108	
Объем земли, подлежащей засыпке обратно Т–2	$м^3$	72	
Объем мяг.земли для подсыпки постели песком Т–2	$м^3$	36	
Кирич Т–2	шт	2560	
Рытье траншеи Т–10 (под автодорогой)	м	10	
Общий объем земли, рытье траншеи Т–10	$м^3$	12,6	
Объем земли, подлежащей засыпке обратно Т–10	$м^3$	9,6	
Объем мяг.земли для подсыпки постели песком Т–10	$м^3$	3	
Соединительная муфта	шт	2	
Концевая муфта	шт	2	
Технопайп НГ труба диам 100мм	м	10	
Опознавательные знаки	шт	2	

Взам инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N°док.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

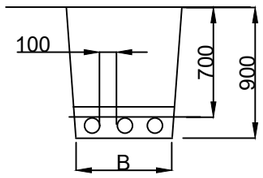
Стадия	Лист	Листов
РП	7	

Кабельный журнал

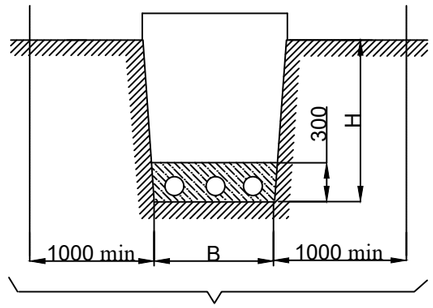
ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

Формат А3

Таблица выбора количества кабелей прокладываемых в траншее

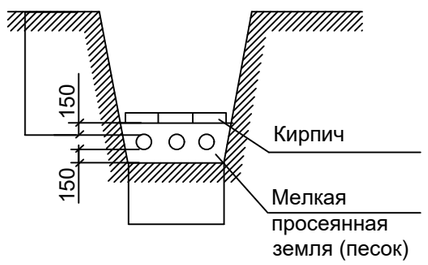
Эскиз траншеи	Тип кабеля	Тип траншеи	Ширина траншеи, В, мм.	Количество кабелей в траншее, шт. диаметром в мм. до:									
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Силовые, напряжением до 20кВ	Т-1	200	1...2	1	1	1	1	1	1	1		
		Т-2	300	2	2	2	2	2	2				
		Т-3	400	3	3	3	3			2	2		
		Т-4	500	4	4	4		3	3	3			
		Т-5	600	5	5		4	4			3		
		Т-6	700	6	6	5	5		4				
		Т-7	800			6		5	5	4	4		
		Т-8	900				6	6		5	5		
		Т-9	1000						6	6			

Габариты кабельных траншей и объёмы земляных работ



Тип траншеи	Размеры, мм.			Объём земляных работ на 100м траншеи, $м^3$			Глубина прокладки кабелей
	Н	В	В1	Рытьё	Песок	Засыпка	
Т-1	900	200	400	18,0	6,0	12,0	700
Т-2		300	500	27,0	9,0	18,0	
Т-3		400	650	36,0	12,0	24,0	
Т-4		500	750	68,0	15,0	53,0	
Т-5		600	900	81,0	18,0	63,0	
Т-6		700	1000	90,0	21,0	69,0	
Т-7		800	1100	99,0	24,0	75,0	
Т-8		900	1300	117,0	27,0	90,0	
Т-9		1000	1400	126,0	30,0	96,0	

Таблица выбора количества кирпича для защиты прокладываемых кабелей

Эскиз траншеи	Тип траншеи	Ширина траншеи, В, мм.	Количество кирпича на 100м. траншеи, шт.	Схема укладки кирпича в траншее
	Т-1	200	400	В один ряд вдоль по широкой плоскости кирпича
	Т-2	300	834	В один ряд вдоль по узкой плоскости кирпича
	Т-3	400	1234	В два ряда: один вдоль по узкой, другой по широкой плоскости кирпича
	Т-4	500	1668	В два ряда вдоль по узкой плоскости кирпича
	Т-5	600		
	Т-6	700	2068	В три ряда: два вдоль по узкой, один по широкой плоскости кирпича
	Т-7	800	2502	В три ряда вдоль по узкой плоскости кирпича
	Т-8	900	2802	В четыре ряда: три вдоль по узкой, один по широкой плоскости кирпича
	Т-9	1000	3336	В четыре ряда вдоль по узкой плоскости кирпича

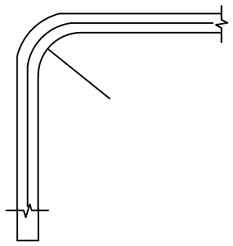
Примечание

1. Глубина траншеи задана от поверхности земли окончательно спланированной территории.
2. Охранная зона выделяется для кабельных линий напряжением 1кВ. и выше, в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щёлочи, устраивать различные свалки (в том числе свалки шлака или снега).
В пределах охранной зоны укладка других коммуникаций без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию, не допускается.

Минимальные радиусы изгиба кабелей при прокладке

Таблица 3

Назначение кабеля	Конструкция кабелей	Минимальный радиус изгиба, мм.
Силовые	Кабели с пропитанной бумажной изоляцией и с бумажной изоляцией, пропитанной нестекающим составом: многожильные в свинцовой оболочке одножильные в алюминиевой или свинцовой оболочке и многожильные в алюминиевой оболочке	15 Dн
		25 Dн
	Кабели с пластмассовой изоляцией в алюминиевой оболочке	15 Dн
	Кабели с пластмассовой и резиновой изоляцией: --одножильные	10 Dн
	--многожильные	7,5 Dн
Контрольные	Кабели в свинцовой оболочке	10 Dн
	Кабели бронированные в свинцовой оболочке	12 Dн
	Кабели бронированные в резиновой и поливинилхлоридной оболочке	10 Dн
	Кабели в резиновой и поливинилхлоридной оболочке, не имеющей брони	6 Dн



R -- радиус внутренней кривой изгиба кабеля
Dн-- наружный диаметр кабеля

Примечание

В одной траншее рекомендуется прокладывать не более 6 силовых кабелей.
Расстояние между контрольными кабелями не нормируется

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Стадия	Лист	Листов
РП	8	

Габариты кабельных траншей, объёмы земляных работ. Таблица выбора от количества прокладываемых кабелей. Защита кабелей от механических повреждений.

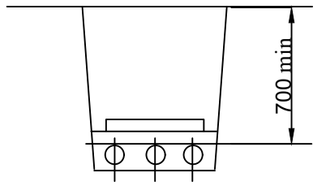
ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

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

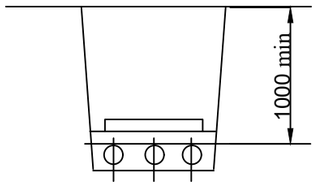
Формат А3

Глубина прокладки кабельных линий

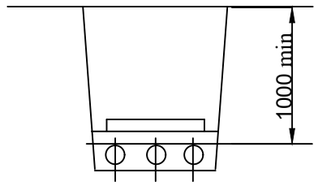
Траншея с контрольными или силовыми кабелями, напряжением до 20кВ.



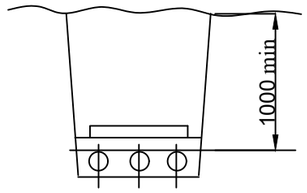
Траншея с силовыми кабелями, напряжением 35кВ.



Траншея под улицей или площадью с кабелями независимо от величины напряжения

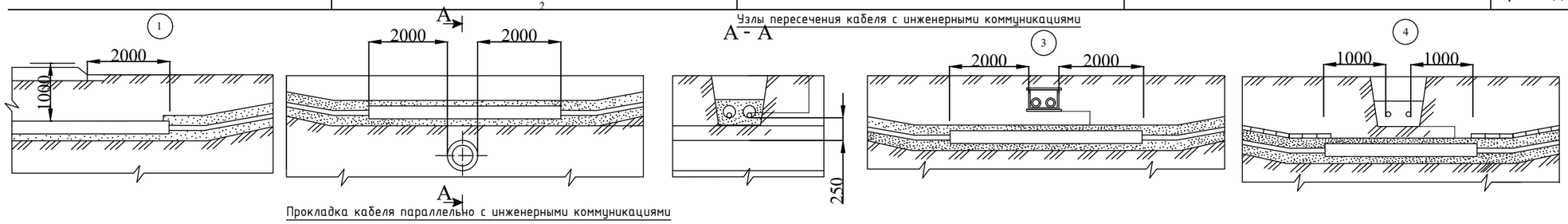


Траншея с кабелями 6...10кВ., проложенными под пахотными землями

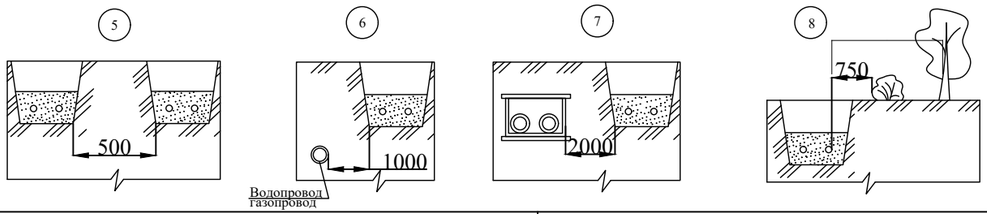


1. Глубина заложения кабельных линий дана от планировочной отметки.
2. При прокладке кабелей на пахотных землях, полоса земли над кабельной трассой может быть занята под посевы.
3. Допускается уменьшение глубины заложения до 0,5м на участках длиной не более 5м. при вводе в здание, а также в местах пересечения их с подземными сооружениями при условии защиты кабелей от механических повреждений (например, прокладка в трубах)

Узлы пересечения кабеля с инженерными коммуникациями

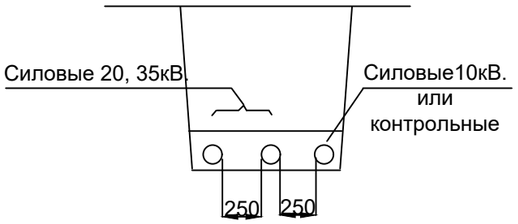


Прокладка кабеля параллельно с инженерными коммуникациями



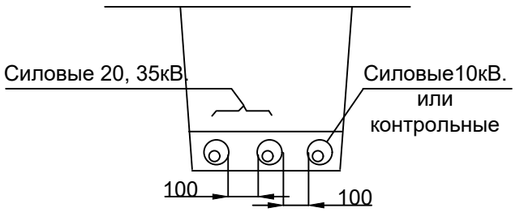
Минимальные расстояния между параллельно прокладываемыми кабелями

Траншея с контрольными или силовыми кабелями, напряжением 10...35кВ.

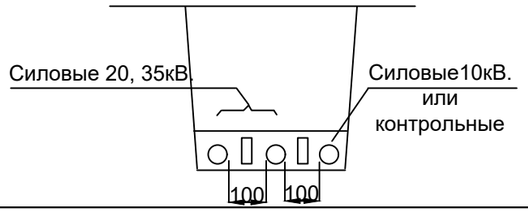


Допускается прокладка
(при согласовании с эксплуатирующей организацией)

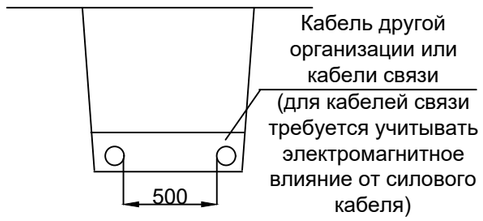
Прокладка в трубах



Прокладка с использованием несгораемых перегородок

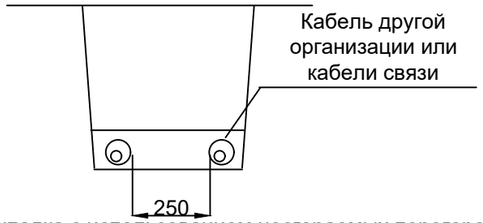


Кабели разных организаций и кабели связи

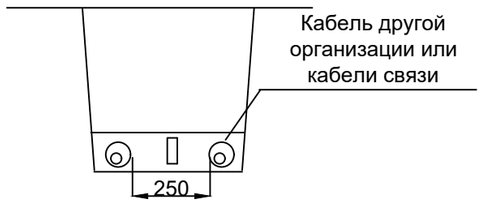


Допускается прокладка
(при согласовании с эксплуатирующей организацией)

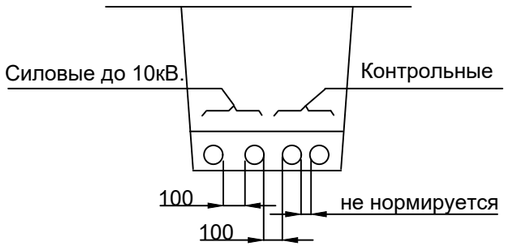
Прокладка в трубах



Прокладка с использованием несгораемых перегородок



Траншея с контрольными и силовыми кабелями, напряжением до 10кВ.



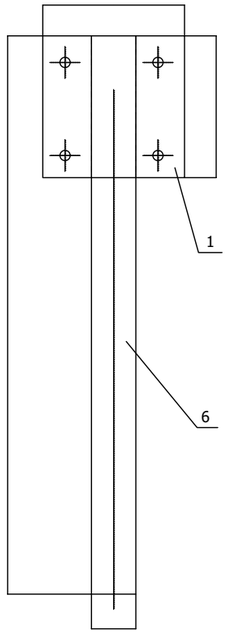
Примечание

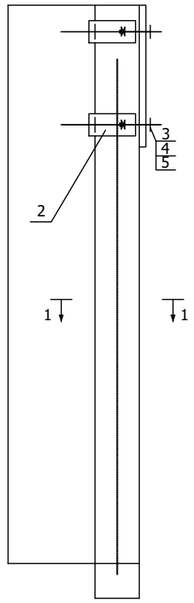
1. В таблице приведены минимальные размеры.
2. Прокладка кабелей с расстоянием менее 10 мм не рекомендуется.
3. Поправочный коэффициент на длительно допустимый ток в зависимости от количества работающих кабелей см. чертёж Л3006-10

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	НЭС-3022025		
						« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел . Корректировка»		
							Стадия	Лист	Листов
ГИП		Викторов А			03.25		РП	9	
Проверил		*Наскенов*			03.25				
Разработал		*Ербулатов*			03.25	Глубина прокладки кабельных линий. Минимальные расстояния между параллельно прокладываемыми кабелями	ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"		

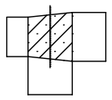
Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Формат А3

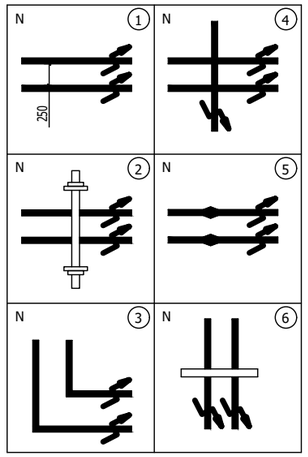


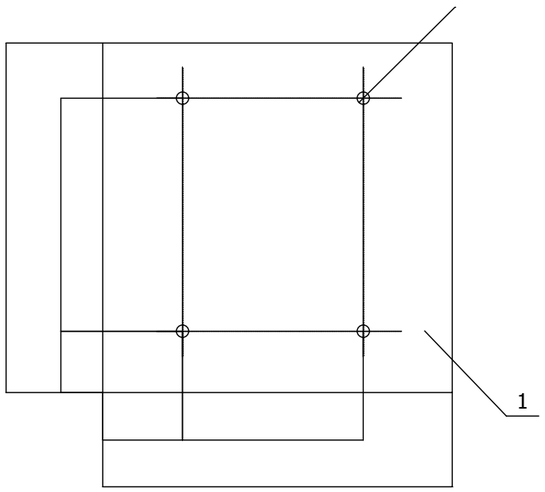


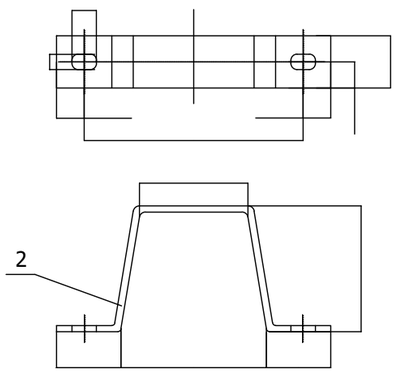
1 - 1



Опознавательные знаки для кабельных линий







Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	———	Лист 3х300 ГОСТ 19903-74* L=300 / С245 ГОСТ 27772-88	1	2,1 кг
2	———	Полоса 40х4 ГОСТ 103-76 L=490 / С245 ГОСТ 27772-88	2	1,2 кг
3	———	Болт М10х25 ГОСТ 7798-70*	4	масса ед. 0,028 кг
4	———	Гайка М10 ГОСТ 5915-70*	4	масса ед. 0,0114 кг
5	———	Шайба 10 ГОСТ 11371-78*	4	масса ед. 0,004 кг
6	Серия 3.017-1.в.1 ТОО "Темирбетон"	Столбик железобетонный СТ-2	1	В15-0,025 м³ арм. 6 кг
				металл. - 3,3 кг метизы - 0,174 кг

№ п/п	Наименование пикета
1	2 кабельные линии в одной траншее
2	Пересечение траншеи с коммуникациями
3	Поворот траншеи под углом
4	Пересечение двух траншей
5	Соединительная муфта
6	Пересечение с автодорогой

Указания по выполнению опознавательных знаков

№ п/п	Наименование пикета	Пример символа	Цвет краски
1	Номер пикета	N 1	Красный
2	Кабельная трасса		Черный
3	Знак напряжения		Красный
4	Фон опознавательного знака		Светлый

1. Данный чертеж выполнен с использованием ТП 4.407-251 "Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншее".

2. Подземную часть пикета (на высоту 0,6 м от основания) покрыть гидроизоляционной мастикой БМЗЭС.

3. Заглубление столбиков 0,5 м.

Взамен инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Стадия	Лист	Листов
РП	10	

Опознавательные знаки для КЛ

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа и номер опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	В сущ.РПП							
	-камеры сборные КСО -2-10 - 2 камер ;	*КСО -2-10*			*компл*	*2*		Смотреть лист 8
	с вакумным выключетелм							
	Кабель силовой алюминиевый, сеч: 3х150	АСБл			*м*	*800*		
	Соединительная муфта	Стт (тп)-10 3х150/240 с/г			шт	2		
	Концевая муфта	GUST -12/150-240/1200			шт	2		
	Опознавательный знак				шт	2		Смотреть лист 12
	Технопайп НГ труба диам 100мм				*м*	*10*		
	Рытье траншеи Т-2				м	400		
	Общий объем земли, рытье траншеи Т2				$м^3$	108		
	Объем земли, подлежащей засыпке обратно Т2				$м^3$	72		
	Объем мяг.земли для подсыпки постели песком Т2				$м^3$	36		
	Кирич Т2				шт	2560		
	Рытье траншеи Т-10 (под автодорогой)				м	10		
	Общий объем земли, рытье траншеи Т-10				$м^3$	12,6		
	Объем земли, подлежащей засыпке обратно Т-10				$м^3$	9,6		
	Объем мяг.земли для подсыпки постели песком Т-10				$м^3$	3		

В замен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		*Наскенов*			03.25
Разработал		*Ербулатов*			03.25

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Стадия	Лист	Листов
РП	*1*	

Спецификация оборудования изделий и материалов

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа и номер опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Восстановление асфальтобетонного покрытия				$м^2$	2,35		
	Асфальтобетонные смеси	ГОСТ 9128-2013			$м^3$	0,25		
	Щебень из горных пород фракцией 10-20мм	ГОСТ 32703-2014			$м^3$	1,23		
	Песок природный с коэффицентом фильтрации не более 4 мм	ГОСТ 32824-2014			$м^3$	0,8		
	Демонтаж дорожного плана							
	Вскрытие асфальтобетонного покрытия				$м^2$	2,35		
	Асфальтобетонные смеси				$м^3$	0,25		
	Щебень из горных пород				$м^3$	1,23		
	Песок природный				$м^3$	0,8		

В замен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов			12.24
Проверил		Наскенов К.			12.24
Разработал		Ербулатов			12.24

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка »

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

Спецификация оборудования изделий и материалов

ТОО "NQDC"
г. Петропавловск 2024

Формат А3

Ведомость основных комплектов чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
1112-5-КЖ	Конструкции железобетонные	
1112-5-ЭС	Электротехническая часть	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта ЭС

Лист	Наименование	Примечание
-	Технические условия на электроснабжение, №25.1-4946 от 08.011.2012	
1	Общие данные	
2	Схема электрических соединений 10кВ	
3	Схема электрических соединений 0,4кВ	
4	План расположения электрооборудования	
5	Конструкция заземляющего устройства	
6	Расчет заземляющего устройства	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок	
	Республики Казахстан (ПУЭ)	
СНиП РК 4.04-10-2002	Электротехнические устройства	
СН РК 2.04-29-2005	Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений	
СНиП РК 1.03-05-2001	Охрана труда и техника безопасности в строительстве	
	Прилагаемые документы	
	Опросный лист для заказа камер КСО-366	Лист 1
	Опросный лист для заказа панелей ЩО70	Лист 2
	Спецификация	

Рабочий проект разработан в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывопожаробезопасность и исключающие вредные воздействия на окружающую среду и воздушный бассейн, а также предупреждающие чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.

Г И П_____ /Викторов А.М./

Общие указания

Проект трансформаторной подстанции выполнен на основании задания на проектирование и технических условий Астана АРЭК на электроснабжение объекта за №5- Е -48/13-1945 от 13.12.2023.

Проект выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ , СНиП и других нормативных документов , действующих на территории Республики Казахстан .

К установке принята комплектная трансформаторная подстанция киоскового городского типа (2 КТПГ) из камер КСО -366, панелей ЩО 70 и силовых маслянных трансформаторов ТМ -1000/10. На напряжении 10 кВ принята одинарная схема , секционированная на две секции шин . Заземление каждой секции сборных шин предусматривается станционарными заземляющими ножами . На напряжении 0,4 кв принята одинарная , секционированная на две секции система сборных шин с устройством АВР .

Заземление и молниезащита

Заземляющее устройство 2 КТПГ принято общим для напряжений 10 кв и 0,4 кв . Сопротивление заземляющего устройства должно соответствовать требованиям ПУЭ , не более 4 Ом . Заземляющее устройство выполняется углубленными заземлителями из полосовой стали , укладываемых по периметру фундамента с вертикальными электродами . Наружное заземляющее устройство соединяется с внутренним контуром заземления .

Молниезащита трансформаторной подстанции выполняется по 3 категории , в качестве молниеприемника используется металлическая кровля здания , токоотводом считается металлический каркас ТП . Заземлителем молниезащиты является наружный контур заземления .

Основные показатели проекта

Категория электроснабжения	II (вторая)
Напряжение электрической сети	10/0,4 кВ
Силовые трансформаторы	ТС -1600/10
Тип камер на стороне 10 кВ	КСО -366
Тип панелей на стороне 0,4 кВ	ЩО 70

Согласовано

Гл. спец. ТС	Михалева Е	05.25
Гл. спец. ОДК	Михалева	05.25
Гл. спец. НЭС	Ербулатов	05.25
Гл. спец. НСС	Оразбаев	05.25

Согласовано

В замен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

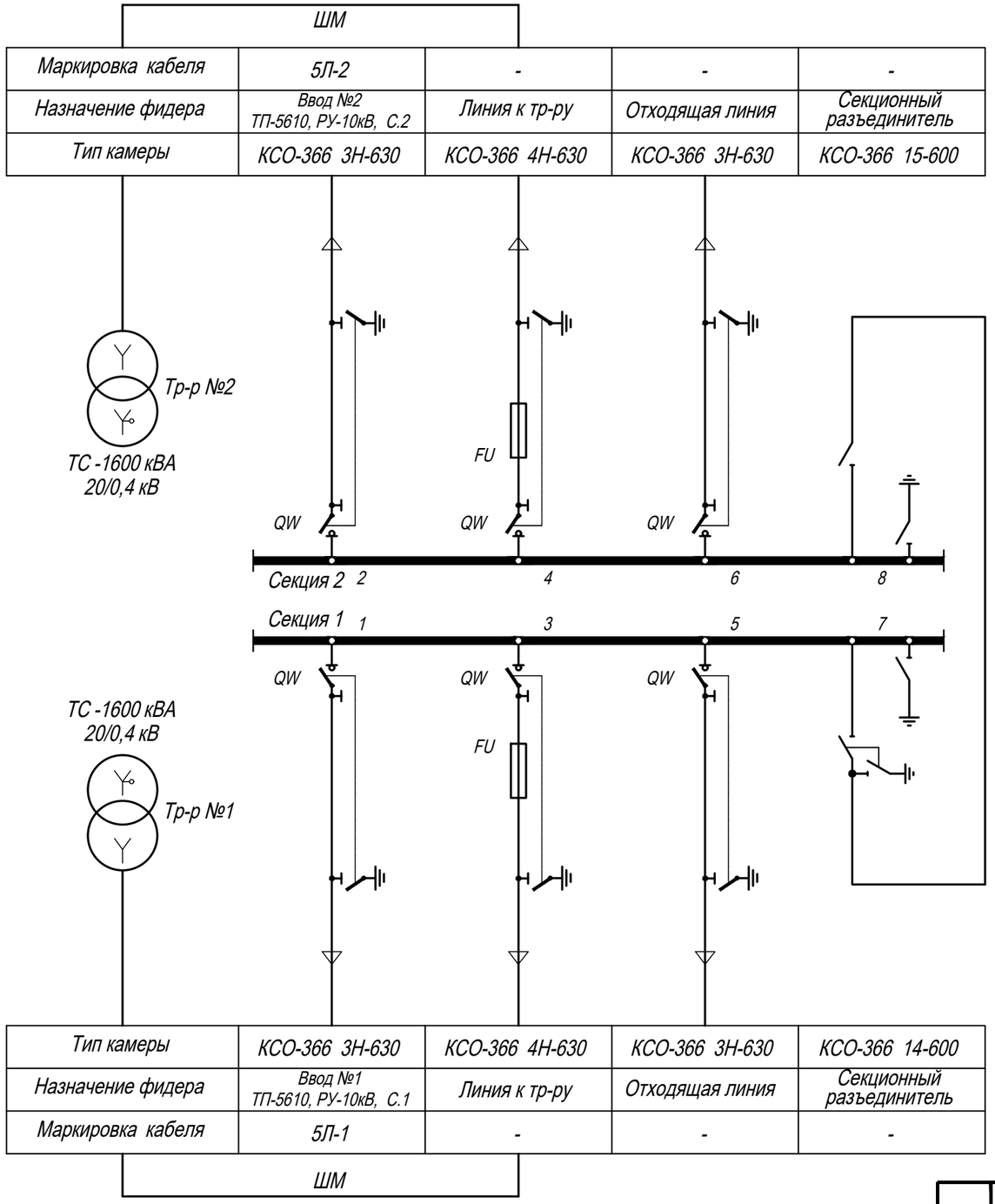
Трансформаторная подстанция

Стадия	Лист	Листов
РП	1	6

Общие данные

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

Формат А3



Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Трансформаторная подстанция

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

Схема электрических соединений 10кВ

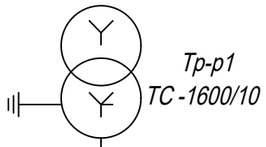
ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

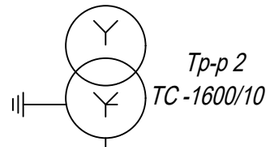
Формат А3

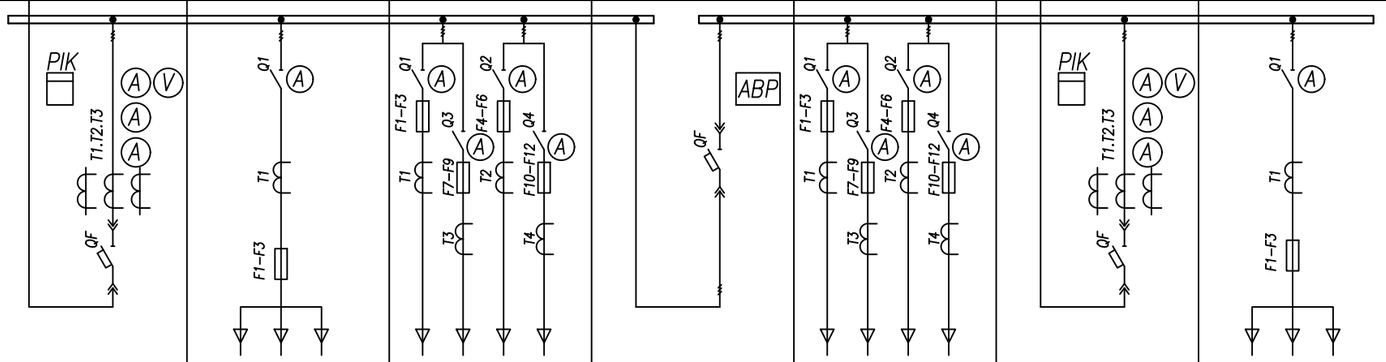
В замен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл





		I секция						II секция	
Порядковый номер панели		1	2	3	4	5		6	7
Номинальное напряжение	380В								
Номинальный ток сборных шин М1–6х80	1420А 50кА								
Схема первичных соединений									
Тип панели		ЩО70–2–64 У3	ЩО70–04 У3	ЩО70–03 У3		ЩО70–72 У3+ЩО70–90 У3	ЩО70–03 У3	ЩО70–2–64 У3	ЩО70–04 У3
Номенклатурное назначение панели		Ввод №1	Отходящие линии	Отходящие линии		Секционная с АВР	Отходящие линии	Ввод №2	Отходящие линии
Iок плавкий вставки А расцеп. автом А		1600	600/400	250/250	400/400	250/250	400/400	1600	600/400
Назначение фидера			П.2 к.я.1	П.4 к.я.3	П.1 к.я.1	Резерв	П.3 к.я.3		П.2 к.я.2
Расчетная нагрузка, Ррасч.кВт			200,0	80,0	140,0		140,0		200,0
Расчетный ток, Iрасч. А			338,0	135,0	236,0		236,0		338,0
Маркировка кабеля			2Н–1	4Н–1	2Н–1		3Н–1		2Н–1

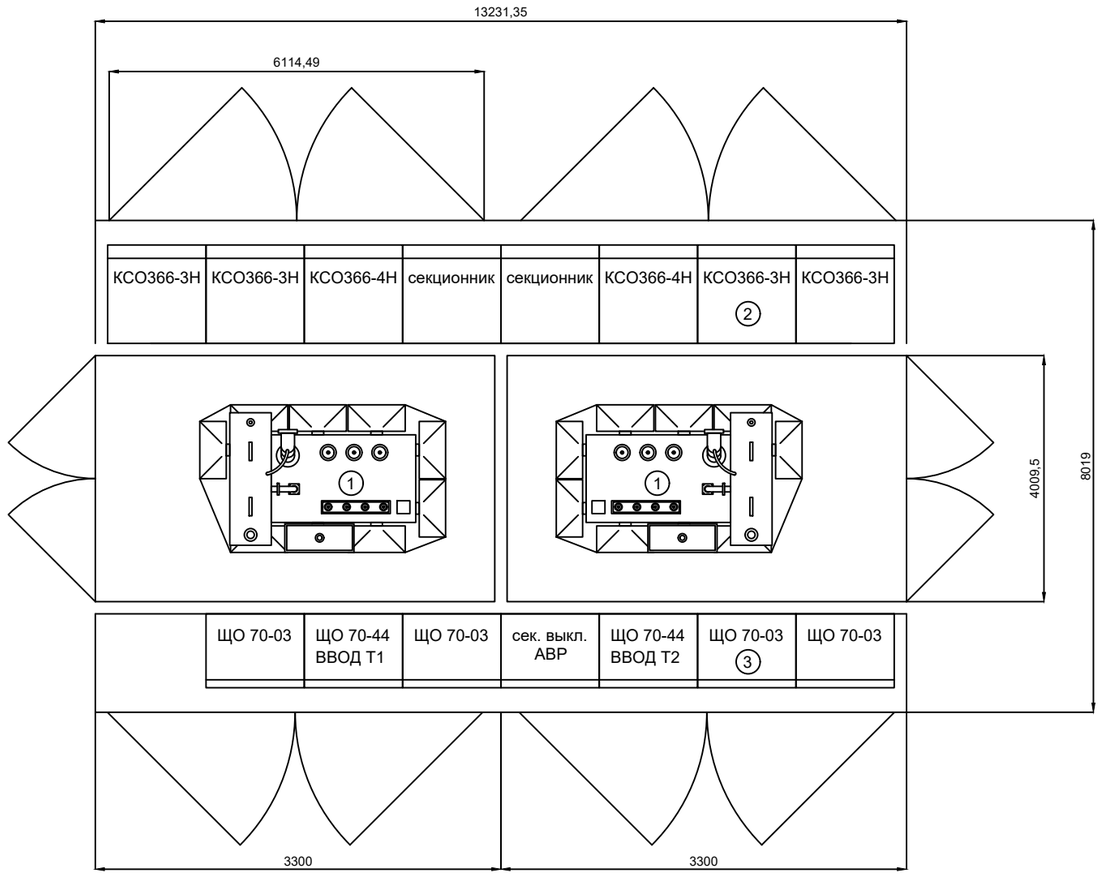
						НЭС-3022025			
						«Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана, р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»			
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата				
ГИП		Викторов А			03.25	Трансформаторная подстанция	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Наскенов			03.25		РП	3	
Разработал		Ербулатов			03.25	Схема электрических соединений 0,4кВ	ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"		

В замен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Формат А3



Позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во
1	Трансформатор №1, №2	Трансформаторы масляные 1600 кВА 20/0,4 кВ	
2	КСО-366	Камеры сборные	
3	ЩО70	Панели распределительные	
4	ШП	Шинный переход	

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

«Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана, р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Трансформаторная подстанция

Стадия	Лист	Листов
РП	4	

План расположения электрооборудования

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

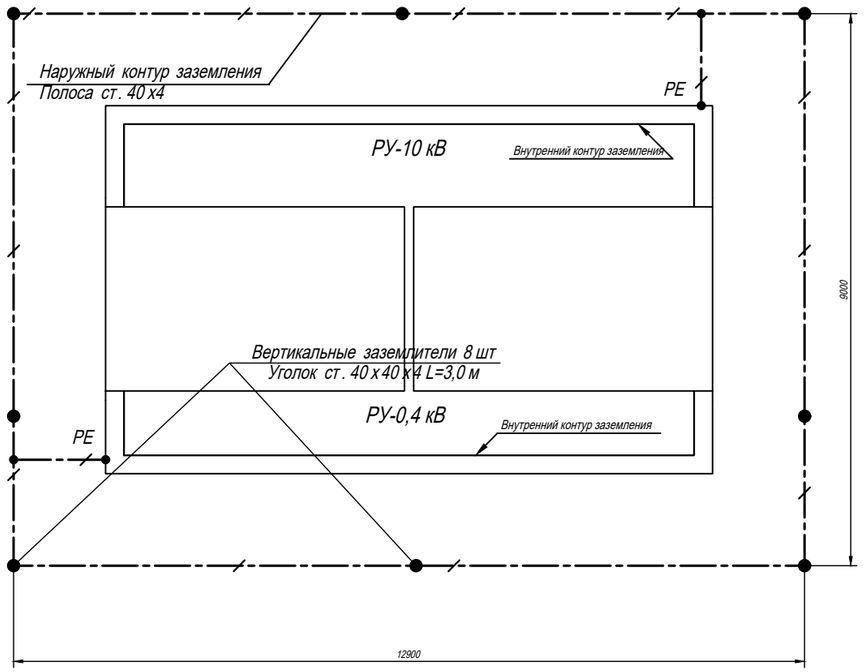
В замен инв.№

Подпись и дата

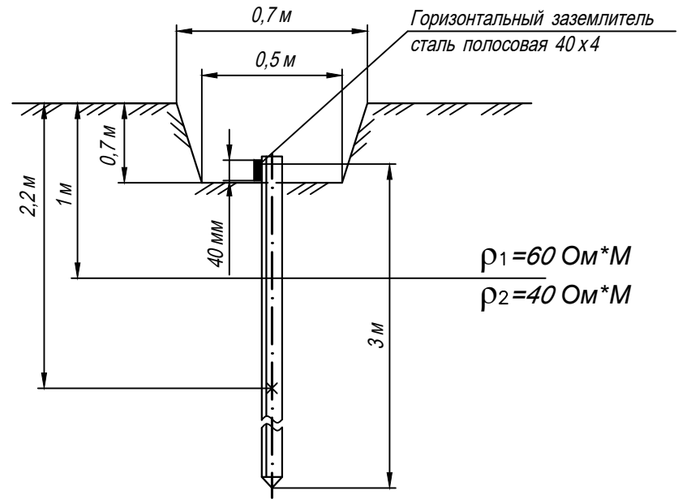
Инв.№ подл

Формат А3

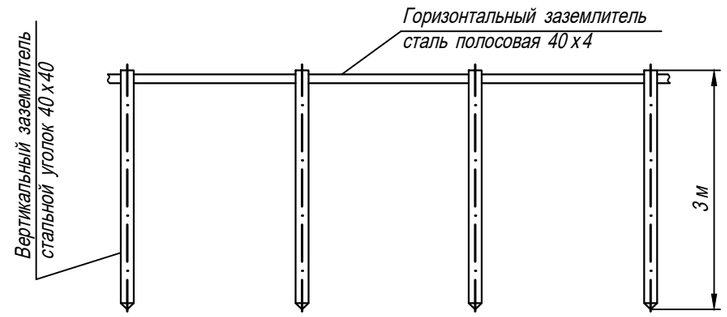
План на отм. 0.00



Установка вертикального заземлителя в двухслойном грунте



Конструкция заземляющего устройства



1. В качестве заземляющего устройства используется специально проложенная в земле стальная полоса 4 х 40 мм (горизонтальный заземлитель), стальные уголки (вертикальные заземлители) и арматура фундаментов, имеющая непрерывную металлическую связь.
2. К заземляющему устройству присоединяются корпуса электрооборудования, все металлоконструкции, обрамления фундаментов.
3. Заземление шкафов КСО и панелей ЩО70 осуществляется приваркой их к заземленным опорным металлоконструкциям. Корпус трансформатора заземлить с помощью гибкой перемычки.
4. Соединения конструкции заземляющего устройства и соединение с арматурой сетки фундамента - сваркой, к трансформаторам и ГЗШ - болтовыми зажимами.
5. Сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом.
6. Заземляющие проводники в местах их присоединения обозначить буквами PE или желто-зелеными полосами, выполненными краской или двухцветной липкой лентой.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана, р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Трансформаторная подстанция

Стадия	Лист	Листов
РП	5	

Конструкция заземляющего устройства

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

В зам. инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Формат А3

Расчет искусственного заземлителя

Согласно отчета об инженерно-геологических изысканиях на участке строительства грунты в виде суглинка и смешанный грунт с удельным электрическим сопротивлением верхнего слоя грунта ρ_1=60 Ом*м, нижнего слоя грунта ρ_2=40 Ом*м, со средней агрессивностью по отношению к углеродистой стали. Контур заземления выполняется в виде вертикальных заземлителей из угловой стали, ширина полки уголка b=40 мм, длина L=3 м и горизонтальных заземлителей из полосовой стали 40 х 4 мм, длиной 35 м. Вертикальные заземлители распологаются друг от друга на расстоянии 4 м. Климатическая зона-четвертая, при этом климатический коэффициент для стержневых электродов - K_1=1,75, для полосы - K_2=1,75

1. Удельное расчетное сопротивление грунта:

Обозна-чение	Наименование	Ед. изм.	Значе-ние
ρ_1	Удельное сопротивление верхнего слоя грунта	Ом*м	60
ρ_2	Удельное сопротивление нижнего слоя грунта	Ом*м	40
K_1	Климатический коэффициент для вертикальных заземлителей		1,75
L	Длина вертикального заземлителя	м	3,0
H	Толщина верхнего слоя грунта	м	1,0
$t_г$	Глубина заложения горизонтального заземлителя	м	0,7

$$\rho=(\rho_1*K_1*\rho_2*L)/(\rho_1*K_1*(L-H+t_г)+\rho_2*(H-t_г))=42,64 \text{ Ом*м}$$

2. Сопротивление одного вертикального заземлителя:

Обозна-чение	Наименование	Ед. изм.	Значе-ние
b	Ширина полки уголка	мм	40
t	Расстояние от поверхности земли до середины заземл.	м	2,2

$$R_{во}=0,366*\rho*K_1/L)*(lg(2*L/0.95*b)+0,5(lg(4*t+L)/(4*t-L))=21,42 \text{ Ом}$$

3. Предполагаемое количество вертикальных заземлителей:

Обозна-чение	Наименование	Ед. изм.	Значе-ние
$R_н$	Нормируемое сопротивление растеканию тока в земле	Ом	4,0
$K_в$	Коэффициент использования вертикальных заземлителей		0,86

$$N_в=R_{во}/(R_д*K_в)=6,23 \text{ шт}$$

Предварительно принимаем количество вертикальных заземлителей - 8 шт

Следовательно, сопротивление от вертикальных заземлителей: $R_в=R_{во}/N_в=2,7$ Ом

4. Предпологаемая длина горизонтального заземлителя:

Обозна-чение	Наименование	Ед. изм.	Значе-ние
h	Расстояние между вертикальными заземлителями	м	4,0

$$L_г=35 \text{ м}$$

5. Сопротивление горизонтального заземлителя:

$$R_г=(0,366*K_2*\rho_1/L_г*K_г)*lg(L_г^2/b*t_г)=7,61 \text{ Ом}$$

Обозна-чение	Наименование	Ед. изм.	Значе-ние
b	Ширина стальной полосы	мм	40
K_2	Климатический коэффициент для горизонт. электродов		1,75
$K_г$	Коэффициент использования горизонт. заземлителей		0,5

6. Полное сопротивление заземлителей:

$$R=R_в*R_г/(R_в-R_г)=2,3 \text{ Ом}$$

7. Уточненное количество вертикальных заземлителей с учетом соединительной полосы:

$$N=R_{во}/(R*K_в)=6,7 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 8 вертикальных заземлителей из угловой стали, ширина полки уголка b=40 мм, длина L=3 м. Длина горизонтального заземлителя 35 м

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

«Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана, р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Трансформаторная подстанция

Стадия	Лист	Листов
РП	6	

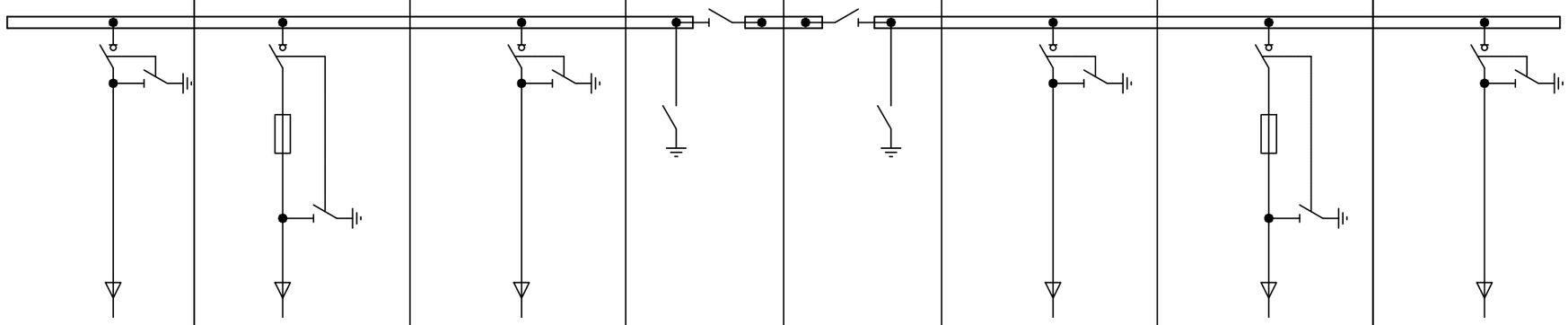
Расчет заземляющего устройства

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

Формат А3

В зам. инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Схемы главных цепей камер КСО-366

	I секция					II секция		
Номер камеры по плану	1	3	5	7	8	6	4	2
Номинальное напряжение 6 кВ Номинальный ток сборных шин М1–4х40 625А Схема первичных соединений								
Назначение камеры	Ввод №1	Тр–р №1	Отходящая линия	Заземление сборных шин	Заземление сборных шин	Отходящая линия	Тр–р №2	Ввод №2
Номенклатурное обозначение схемы	3Н–600	4Н–600	3Н–600	14–600	15–600	3Н–600	4Н–600	3Н–600
Тип выключателя	SIEMENS 3CJ2	SIEMENS 3CJ2	SIEMENS 3CJ2	РВз–10/630	РВз–10/630	SIEMENS 3CJ2	SIEMENS 3CJ2	SIEMENS 3CJ2
Тип предохранителя		ПКТ1.3–10–80–20 У3 Iном=80А					ПКТ1.3–10–80–20 У3 Iном=80А	
Наименование объекта	Строительство мног. жилых домов с подземным автопаркингом и объек. обсл. сев. пр. Аль-Фараби, между улицами Маркова и Нахимова: по ул. Маркова, дом 63 в Бостандыкском р-е							
Заказчик (адрес, телефон)	АО "МАК "Алматыгорстрой"							

N/пп	Тип камеры	Наименование	Кол-во
1	КСО-366М-3Н-600	Камера вводная и линейная	4
2	КСО-366М-4Н-600	Камера линии к трансформатору	2
3	КСО-366М-14, 15-600	Заземление сборных шин	2

В замен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

«Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана, р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Трансформаторная подстанция

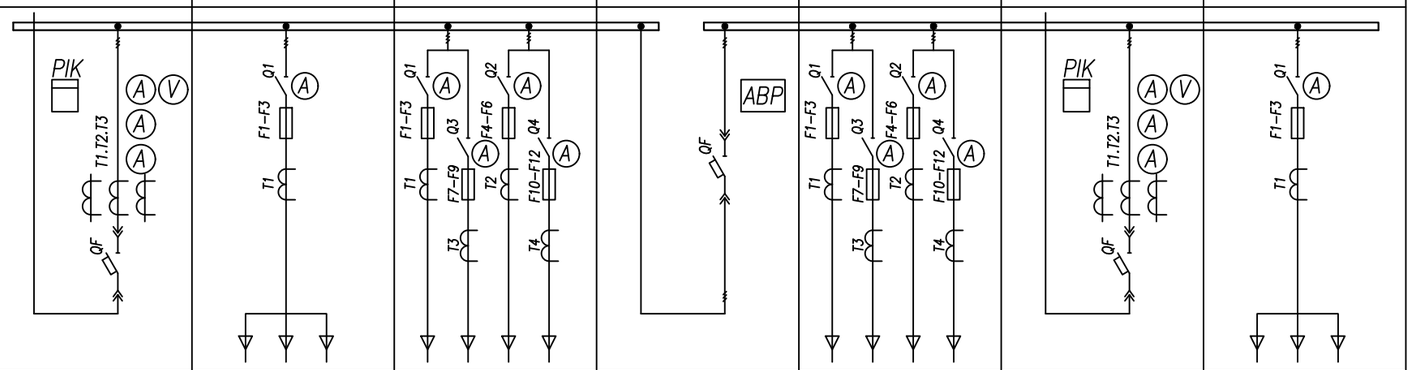
Стадия	Лист	Листов
РП	1	

Опросный лист для заказа камер КСО-366

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

Формат А3

Схемы главных цепей панелей ЩО70

		II секция							I секция					
Порядковый номер панели		1	2	3				4	5				6	7
Номинальное напряжение	380В													
Номинальный ток сборных шин М1–6х80	1420А 50кА													
Схема первичных соединений														
Тип панели		ЩО70–2–64 У3	ЩО70–04 У3	ЩО70–03 У3				ЩО70–72 У3+ЩО70–90 У3	ЩО70–03 У3				ЩО70–2–64 У3	ЩО70–04 У3
Номенклатурное назначение панели		Ввод No1	Отходящие линии	Отходящие линии				Секционная с АВР	Отходящие линии				Ввод No2	Отходящие линии
Тип коммутирующего защитного аппарата	Автомат													
	Рубильник		600	250	400	250	400		250	400	250	400		600
Iн автоматического выкл.		1600						1000					1600	
Пределы уставок по току расцепителя автомата														
Выдержка времени защиты от тока короткого замыкания сек.														
Ток плавкий вставки А расцеп. автом А		1600	600/400	250/250	400/400	250/250	400/400	1000	250/250	400/400	250/250	400/400	1600	600/400
Трансформатор тока А		1500/5	400/5	200/5	400/5	250/5	400/5		200/5	400/5	250/5	400/5	1500/5	400/5
Количество и сечение кабелей														
Амперметр шкала А		0..2000	0..600	0..200	0..400	0..200	0..400		0..200	0..400	0..200	0..400	0..2000	0..600
Вольтметр шкала В		0..500											0..500	
Счетчик активной энергии, кВт*час		Меркурий 230 ART–03–PCI											Меркурий 230 ART–03–PCI	
Панель с аппаратурой АВР								ЩО70–90 У3						
Щиток учета		ЩО70–96 У3												
Количество панелей		7пан +2 торцевых												
Наименование объекта		Строительство мног. жилых домов с подземным автопаркингом и объек. обсл. сев. пр. Аль-Фараби, между улицами Маркова и Нахимова: по ул. Маркова, дом 63 в Бостандыкском р-е												
Заказчик (адрес, телефон)		АО "МАК "Алматыгорстрой"												

N/пп	Тип панели	Наименование	Кол-во
1	ЩО70-44 У3	Панель ввода	2
2	ЩО70-72 У3	Секционная панель	1
3	ЩО70-03 У3	Линейная панель	2
4	ЩО70-04 У3	Линейная панель	2
5	ЩО70-90 У3	Панель АВР	1
6	ЩО70-96 У3	Панель учета	2
7	ЩО70-95 У3	Торцевая панель	2

Примечание

Панели ЩО70 выполнить в сейсмостойком исполнении на сейсмичность 9 баллов.

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		Наскенов			03.25
Разработал		Ербулатов			03.25

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел . Корректировка»

Трансформаторная подстанция

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

Опросный лист для заказа панелей ЩО70

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

В замен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа и номер опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Трансформаторные подстанции							
	Комплектные трасформаторные подстанции городские киосковые	*План расположения*						
	типа 2 КТПГ общим размером 6600 х 4000 мм ,	*электрооборудования*						
	состоящее из :	*0211-13- ЭС Л .4*			*компл*	*1*		
	-камеры сборные КСО -366 - 8 камер ;	*КСО -366*						
	-щит одностороннего обслуживания ЩО 70 - 7 панелей ;	*ЩО 70- У 3*						
	-трансформатор трехфазный силовой ТС -1600/10,	*ТМ -1000/10 УХЛ 1*						
	напряжение ВН 20 кВ , напряжение НН 0,4 кВ , группа							
	соединения - Y/Y н -0 - 2 шт ;							
	Металл							
	Сталь прокатная полосовая , ГОСТ 103-76, сечением мм 2:							
	4 х 40				*м*	*40*		
	Уголок стальной равнобокий , ГОСТ 8509-86, размером мм 2:							
	40 х 4				*м*	*24*		

В замен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл

Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Викторов А			03.25
Проверил		*Наскенов*			03.25
Разработал		*Ербулатов*			03.25

НЭС-3022025

« Строительство наружных инженерных сетей для Школы International Community School в г. Астана , р-н пр. Мангилик Ел. Корректировка»

Трансформаторная подстанция

Стадия	Лист	Листов
РП	*1*	

Спецификация

ТОО "NQDC ENGINEERING SURVEY"

Формат А3