"SEVQAZENERGOPROM"
ǵylym-óndiristik fırmasy
Jaýapkershiligi Shekteýli
Seriktestigi

Товарищество с ограниченной
ответственностью
Научно-производственная фирма
«СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ»

Инжиниринговая фирма по проектированию энергетических, промышленных, гражданских объектов
и систем автоматизации электростанций и промпредприятий

Рабочий проект

Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1-НО-52 в г. Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

31/23.1-ЭС

Главный инженер проекта: **А.В. Кузнецов**

Казакстан электр энергетикалык кауымдасты

г.Павлодар 2024г.

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

Данная работа не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия ТОО НПФ "СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ".

Деятельность ТОО НПФ "СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ" осуществляется на основании Государственных лицензий:
- № 13004232 от 13 марта 2013 года на проектную деятельность 1 категории, выданной Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства;
- ГСЛ № 005175-1 от 5 июня 2001 года на изыскательскую деятельность, выданной Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Переоформление лицензии осуществлено 30 января 2013г.

Рабочий проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами, инструкциями и государственными стандартами, включая требования взрывопожаробезопасности, и обеспечивает безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта А.В. Кузнецов "____"_____2024г.

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
ПУЭ РК	Правила устройства электроустановок	
	Республики Казахстан	
СН РК 4.04-07-2019	Электротехнические устройства	
ГОСТ 21.101.-97	Основные требования к проектной и рабочей документации	
	Прилагаемые документы	
31/23.1-ЭС.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	на 3-х листах
31/23.1-ЭС.ОР	Обосновывающие расчеты	на 7-ми листах
31/23.1-ЭС.ОЛ1	КТПН №1162-1, КТПН №1162-2. Опросный лист	на 3-х листах
31/23.1-ЭС.ОЛ2	КТПН №1162-3. Опросный лист	на 3-х листах
4-01-00-02	Смета	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
31/23.1-ЭС	Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5,	
	НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24).	
31/23.1-ЭТ1	Наземный павильон НП1 (УТ2).	
	Электротехнические чертежи	
31/23.1-ЭТ2	Наземный павильон НП2 (УТ3).	
	Электротехнические чертежи	
31/23.1-ЭТ3	Узел трубопровода УТ5.	
	Электротехнические чертежи	
31/23.1-ЭТ4	Наземный павильон НП3 (УТ6).	
	Электротехнические чертежи	
31/23.1-ЭТ5	Наземный павильон НП4 (УТ11).	
	Электротехнические чертежи	
31/23.1-ЭТ6	Наземный павильон НП5 (УТ15).	
	Электротехнические чертежи	
31/23.1-ЭТ7	Наземный павильон НП6 (УТ19).	
	Электротехнические чертежи	
31/23.1-ЭТ8	Наземный павильон НП7 (УТ24).	
	Электротехнические чертежи	
31/23.1-ЭТ9	Узел трубопровода УТ30.	
	Электротехнические чертежи	
31/23.1-ЭТ10	Заземление трубопроводов.	

Основные показатели проекта

Наименование		Примечание
Категория электроснабжения	III	
Напряжение электрической сети, В	10-0,4 кВ	
Установленная мощность, кВт	81,36	
Коэффициент мощности, cos ф	0,92	
Протяженность сети электроснабжения 10 кВ, км	5,22	
Протяженность сети электроснабжения 0,4 кВ, км	3,41	

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема электроснабжения	
3	Схема и план расположения оборудования в ТП №1162	
4.1...4.6	План сети совмещения	на 6-ти листах
5	План установки КТПН	
6.1...6.3	Заземление КТПН-40-10/0,4 У1	на 3-х листах
7.1...7.3	Журнал силовых кабелей	на 3-х листах

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ:

Настоящий проект разработан на основании задания на проектирование и договора №31-23.1 на разработку рабочего проекта "Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре", Технические условия филиала АО "Павлодарэнерго" №ТУ-34-2024-01448 от 14.06.2024г.

В рамках проекта выполнено внешнее электроснабжение павильонов НП1(УТ2), НП2(УТ3), НП3(УТ6), НП4 (УТ7), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24) и узла трубопроводов УТ5.

В объем проектирования входит установка в ТП №1162, яч.9 следующего оборудования:
- вакуумный выключатель AVL-1200-1250A,
- разъединитель высоковольтный, трехполюсный РВЗ-10-630-II-УХЛ2;
- трансформатор тока ТОЛ-10-9-0,5/10Р 10/5;
- трансформатор тока ТЗЛМ-1-1;
- релейная защита MICOM P-116;
- электронный счетчик активной энергии, трехфазный CA4-Э720 R TX IP П RS Д G/PLC;
- установка трансформаторных подстанций КТПН №1162-1, КТПН №1162-2, КТПН №1162-3 мощностью по 40 кВА каждая и прокладка кабеля к ним.
- прокладка кабеля к павильонам НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), НП3 (УТ6), НП4 (УТ7), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24) и узлу трубопроводов УТ5.

Общая протяженность трассы 10 кВ - 5220 м, 0,4 кВ - 3410 м.

Прокладка кабеля осуществляется в траншее Т-1, Т-2 и Т-10. При пересечении дороги, трамвайных путей и эстакады трубопроводов прокладка кабеля осуществляется методом прокола.

Выполнено заземление КТПН-40-10/0,4. Заземление металлических корпусов выполнить соединением заземляющего болта (PE) с магистралью заземления.

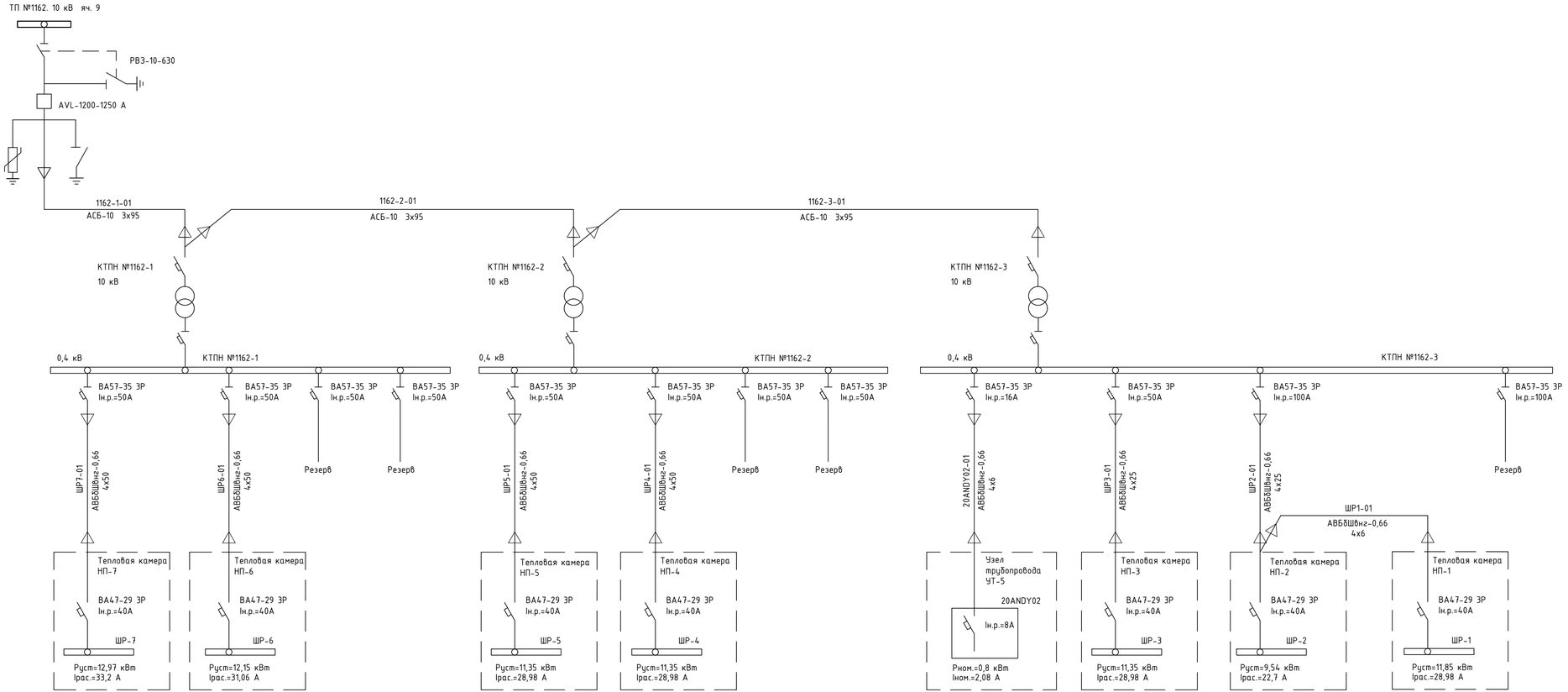
Монтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ и СН РК 4.04-07-2019.

Согласовано:		
АСО	Бега	09.24
ТМО	Шнипов	09.24

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. N

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата	31/23.1-ЭС		
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре		
ГИП		Кузнецов			09.24	Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)	Стадия: РП	Лист: 1 / Листов: -
Нач.отд.		Федоров			09.24			
Разраб.		Шинкаренко			09.24	Общие данные	SQEP gylymi–öndiristik firmasy	
Пров.		Серягин			09.24			
Н.контр.		Федоров			09.24			

Формат А4х3

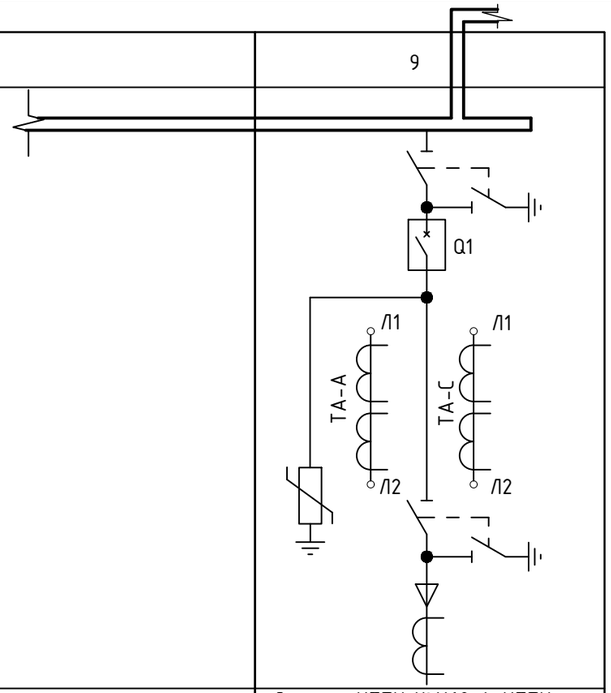


						31/23.1-ЭС		
						Реконструкция тепловой магистрали ТМ-20 с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке НО-52-НП-6 в г.Павлодаре		
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата	Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)	Стадия	Лист	Листов
							РП	2	3
Разраб.		Шинкаренко			09.24	Принципиальная схема электроснабжения	SQEP		
Пров.		Серягин			09.24				
Н.контр.		Федоров			09.24				

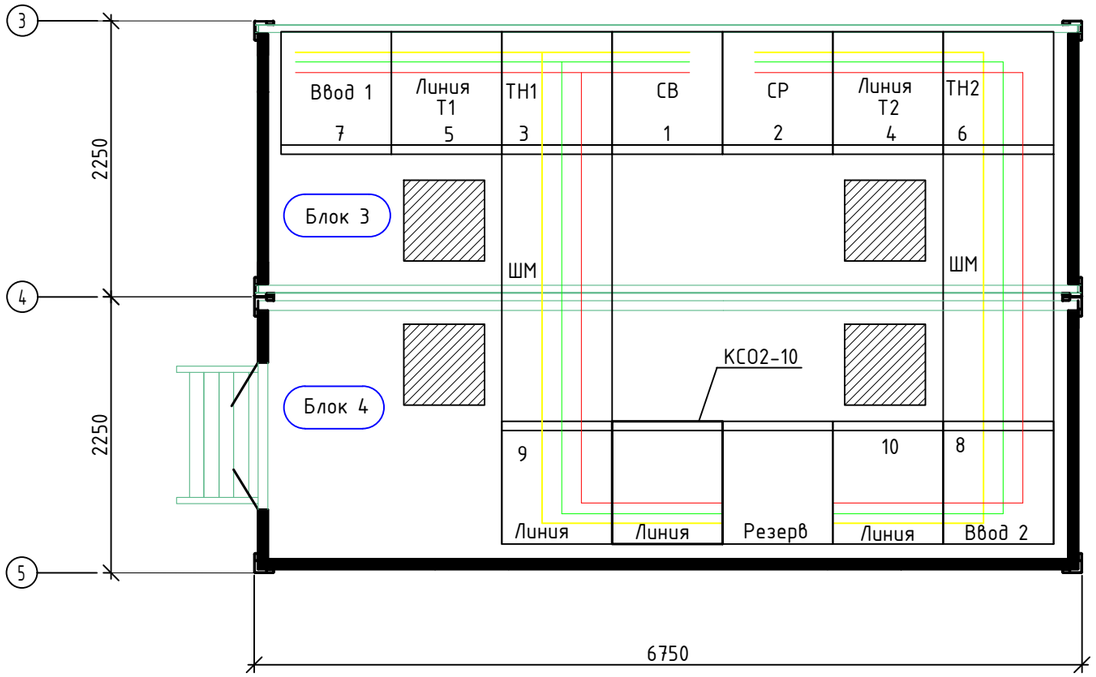
Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N

Формат А4х4

Номер камеры КСО2-10 по плану		9
Ном.напряжения - 10 кВ		
Разъединитель РВЗ-10-630А		
Схема первичных соединений		
Назначение камеры		Линия к КТПН №1162-1; КТПН №1162-2; КТПН №1162-3
Номенклатурное назначение камеры		2ЛК1-630
Релейная защита		MICOM P-116
Тип выключателя		AVL-1200-1250A
Трансформатор тока — Фаза А		ТОЛ-10-9-0,5/10Р 10/5
Трансформатор тока — Фаза В		
Трансформатор тока — Фаза С		ТОЛ-10-9-0,5/10Р 10/5
Измерительный прибор		
Тип трансформатора напряжения		
Трансформатор тока нулевой послед-ти количество		ТЗЛМ-1-1 1
Концевой выключатель шин./лин. разъед-ля :		
Концевой выключатель ЗН шин./лин. разъед-ля:		
Блок-замок шин./лин. разъд-ля:Y1		
Блок-замок ЗН шин./лин. разъед-ля:Y2		
Счетчики		СА4-Э720 R TX IP П RS Д G/PLC
Оперативный ток		
ОПН	ЗЕК7 150-4СС4 Uном 12кВ;	ЗЕК7 150-4СС4 Uном 12кВ;



План ТП №1162
РУ-10кВ



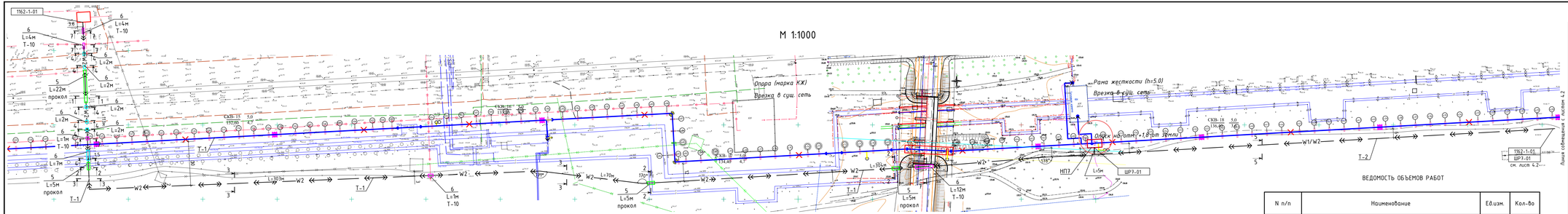
Изм.	Кол.уч	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	31/23.1-ЭС
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре
						Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24). — Стадия: РП; Лист: 3; Листов: -
Разраб.		Зинченко			08.24	Схема и план расположения оборудования в ТП №1162
Проверил		Серягин			08.24	
Н.контр.		Федоров			08.24	

SQEP ýylymı-óndiristik firmasy

Формат А3

Взам. Инв. N | Подп. и дата | Инв. N° подл.

М 1:1000



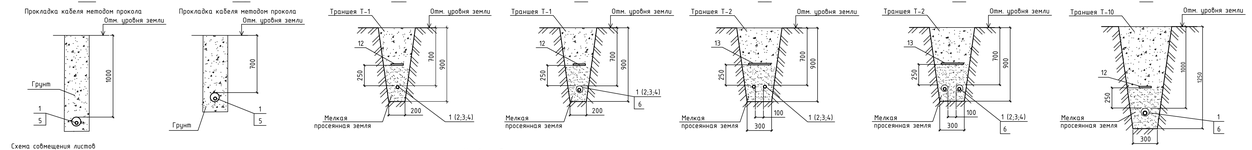
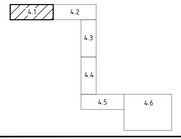


Схема совмещения листов



Условные обозначения:

- W1 — Силовой кабель 0,4 кВ.
- W1 (L=5 м) — Силовой кабель 0,4кВ проложен в жесткой трубе, указана позиция и длина трубы;
- W2 — Силовой кабель 10 кВ;
- W2 — Силовой кабель 10 кВ проложен в жесткой трубе;
- W1/W2 — Силовые кабели 0,4кВ/10 кВ;
- W1/W2 — Силовые кабели 0,4кВ/10 кВ проложены в жестких трубах.

Примечания:

1. Кабельную трассу проложить в траншее на глубине 0,7 м от планировочной отметки земли, под проезжей частью дороги - на глубине 1,0 м (при этом кабель проложить в трубе поз. 5 методом прокола). Кабельную трассу под дорогами с малой интенсивностью движения проложить в траншее Т-10 в трубе на глубине 1 м от планировочной отметки земли.
2. При пересечении кабельной линии других коммуникаций они должны быть разделены слоем земли толщиной не менее 0,5 м (при этом кабель проложить в трубе поз. 6).
3. Прокладку кабеля по отношению к деревьям выполнить на минимальном расстоянии 2 м, к кустарникам 0,7 м.
4. При параллельной прокладке кабеля по отношению к фундаментам зданий, заборов и других конструкций минимальное расстояние - 0,6м.
5. Ввод кабеля в павильоны выполнен в узле 31/23.1-ЭТ2.
6. Прокладку кабеля выполнить в соответствии с действующими ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2019 и СП РК 4.04-107-2019.

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса кг/м	Примеч.
1	ГОСТ 18410-73	Кабель АСБл-10 сеч.3х95 мм², м	5220		
2	ГОСТ 31996-2012	Кабель АВБбШвнг-0,66 сеч.4х50 мм², м	2740		
3	ГОСТ 31996-2012	Кабель АВБбШвнг-0,66 сеч.4х25 мм², м	510		
4	ГОСТ 31996-2012	Кабель АВБбШвнг-0,66 сеч.4х6 мм², м	160		
5	ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014	Труба гладкая термостойкая,			
		усл. проход 110 мм,	м	46	для прокола
6	-	Труба спиральная полая из ПНД Ф100 мм, м	36		
7	-	Труба спиральная полая из ПНД Ф70 мм, м	9		
8	-	Муфта соединительная			
		10СТп-3х70/120-С/л-с6	25		
9	-	Муфта соединительная			
		eks-1СТ-4х16/50-В/л-М	14		
10	-	Муфта концевая			
		rek-10КнТ-3х70/120-С/л-М	6		
11	-	Муфта концевая			
		rek-1КнТ-4х16/50-В/л-М	12		
12	ТУ 36-1440-82	Бирка маркировочная У135\13,5	260		
13	-	Лента защитно-сигнальная ЛЗК-125, рул.	44		
14	-	Лента защитно-сигнальная ЛЗК-250, рул.	57		

ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ

N п/п	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	Устройство кабельной траншеи типа Т-1 (h=0,9м)	км	2.405
	Механическое рытье траншеи	м³	432.90
	Обратная засыпка грунта	м³	288.60
	Устройство постели из песка	м³	144.30
2	Устройство кабельной траншеи типа Т-2 (h=0,9м)	км	2.836
	Механическое рытье траншеи	м³	765.72
	Обратная засыпка грунта	м³	510.48
	Устройство постели из песка	м³	255.24
3	Устройство кабельной траншеи типа Т-10 (h=1,25м)	км	0.028
	Механическое рытье траншеи	м³	10.50
	Обратная засыпка грунта	м³	7.98
	Устройство постели из песка	м³	2.52
4	Прокладка кабеля АСБл-10 в гладкой термостойкой трубе Dнар=110 мм	км	0.037
5	Прокладка кабеля АВБбШвнг-0,66 в гладкой термостойкой трубе Dнар=110 мм	км	0.009
6	Прокладка кабеля АСБл-10 в спиральной трубе Dнар=100 мм	км	0.076
7	Прокладка кабеля АВБбШвнг-0,66 в спиральной трубе Dнар=70мм	км	0.009
8	Прокладка кабеля АВБбШвнг-0,66 4х6 в стальной трубе Dнар=32мм. труба Dнар=32 мм учтена в узле 31/23.1-ЭТ1+31/23.1-ЭТ8)	км	0.025
9	Прокладка кабеля АВБбШвнг-0,66 5 стальной трубе Dнар=52мм (труба Dнар=52 мм учтена в узле 31/23.1-ЭТ1+31/23.1-ЭТ4)	км	0.030

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разраб.	Шамаренко				09.24
Проверил	Сергиун				09.24
Н.контр.	Федоров				09.24

31/23.1-ЭТ1

Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (ЭТ2), НП2 (ЭТ3), ЧТ5, НП3 (ЭТ6), НП4 (ЭТ11), НП5 (ЭТ15), НП6 (ЭТ19), НП7 (ЭТ24)

Стадия	Лист	Листов
РП	4.1	6

План сети совмещения

SQEP qyzym-ondiristik termasy

Формат А4х6

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

М 1:1000

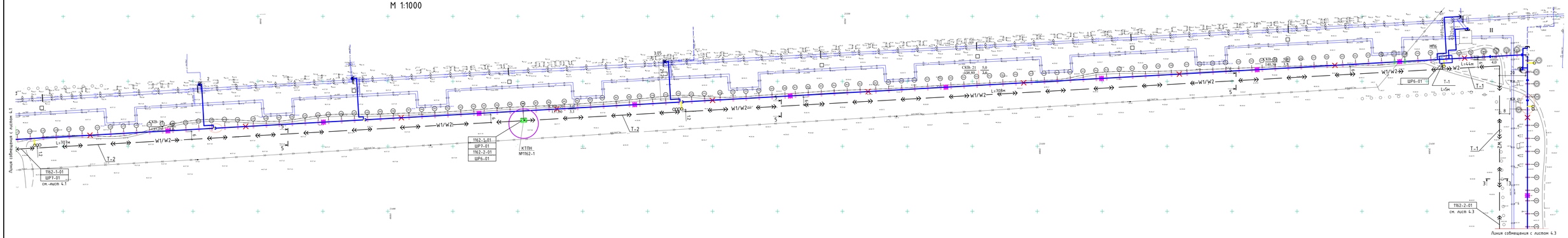
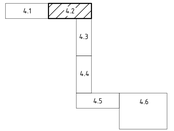


Схема совмещения листов



1. Примечания см. лист 4.1.
2. Спецификация оборудования и материалов см. лист 4.1.
3. Разрезы 3-3, 5-5 см. лист 4.1.

						31/23.1-ЭТ1			
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Подольске			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата				
						Внешнее электроснабжение НП1 (ЭТ2), НП2 (ЭТ3), ЧТ5, НП3 (ЭТ6), НП4 (ЭТ11), НП5 (ЭТ15), НП6 (ЭТ19), НП7 (ЭТ24)	Стадия	Лист	Листов
							РП	4.2	6
Разраб.		Шамкаренко			09.24	План сети совмещения	SQEP (ДУЗУМ-ОНДІРІЗДІК ГЕРМАСУ)		
Проверил		Сергеин			09.24				
Н.контр.		Федоров			09.24				

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

Формат А4х6

М 1:1000

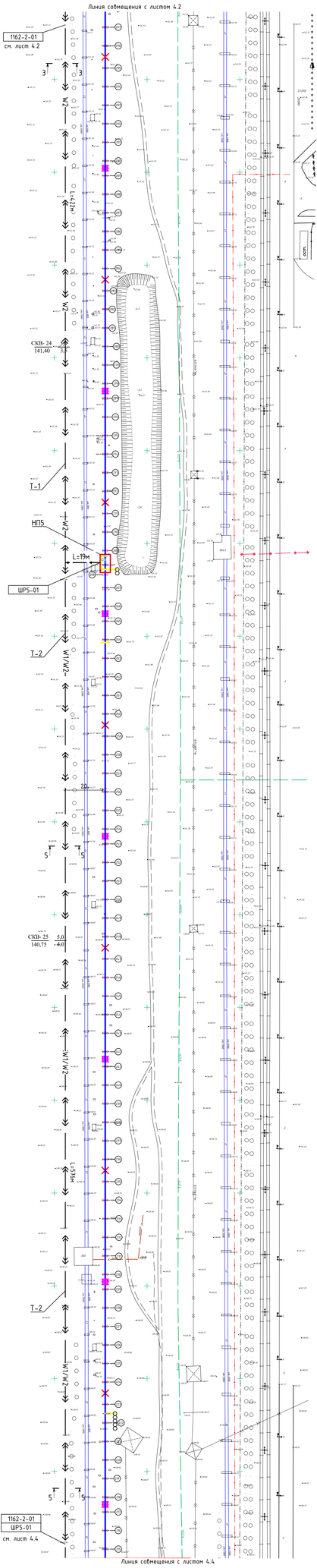


Схема совмещения листов

4.1	4.2
	4.3
4.4	
4.5	4.6

1. Примечания см. лист 4.1.
2. Спецификации оборудования и материалов см. лист 4.1.
3. Разрезы 3-3, 5-5 см. лист 4.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разраб.		Шинкаренко			09.24
Проверил		Сергягин			09.24
Н.контр.		Федоров			09.24

31/23.1-ЭТ1

Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

Стадия	Лист	Листов
РП	4.3	6

План сети совмещения

SQEP
qylymı-ındıristik firmasy

Формат А4х5

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

М 1:1000

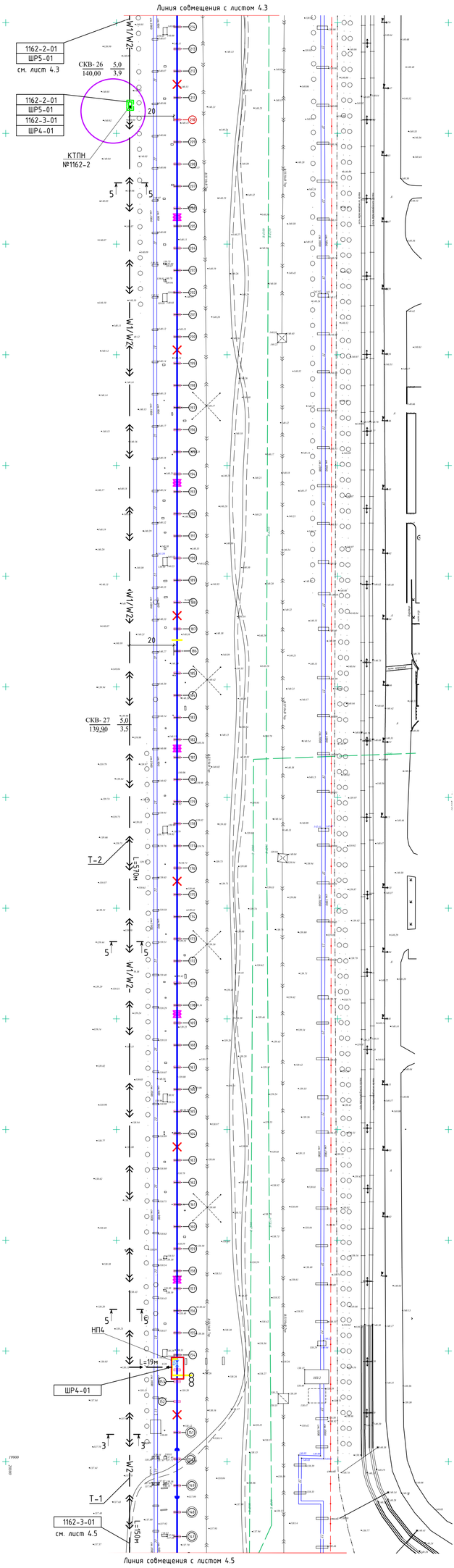


Схема совмещения листов

4.1	4.2
	4.3
	4.4
4.5	4.6

1. Примечания см. лист 4.1.
2. Спецификацию оборудования и материалов см. лист 4.1.
3. Разрезы 3-3, 5-5 см. лист 4.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разраб.	Шинкаренко				09.24
Проверил	Серягин				09.24
Н.контр.	Федоров				09.24

31/23.1-ЭТ1

Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

План сети совмещения

Стадия	Лист	Листов
РП	4.4	6

SQEP
gylym-öndiristik firmasy

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. N

Формат А4х4

М 1:1000

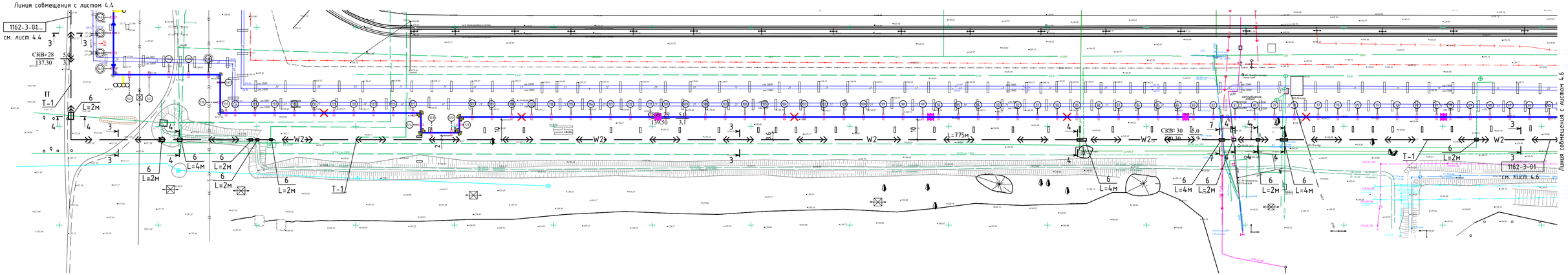
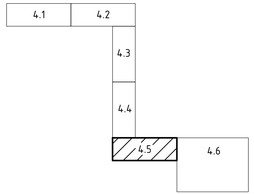


Схема совмещения листов



1. Примечания см. лист 4.1.
2. Спецификацию оборудования и материалов см. лист 4.1.
3. Разрезы 3-3, 4-4 см. лист 4.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	31/23.1-ЭТ1			
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре			
						Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)	Стадия	Лист	Листов
							РП	4.5	6
Разраб.		Шинкаренко			09.24	План сети совмещения	SQEP gylymi-öndiristik firmasy		
Проверил		Серягин			09.24				
Н.контр.		Федоров			09.24				

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

Формат А4х4

М 1:1000

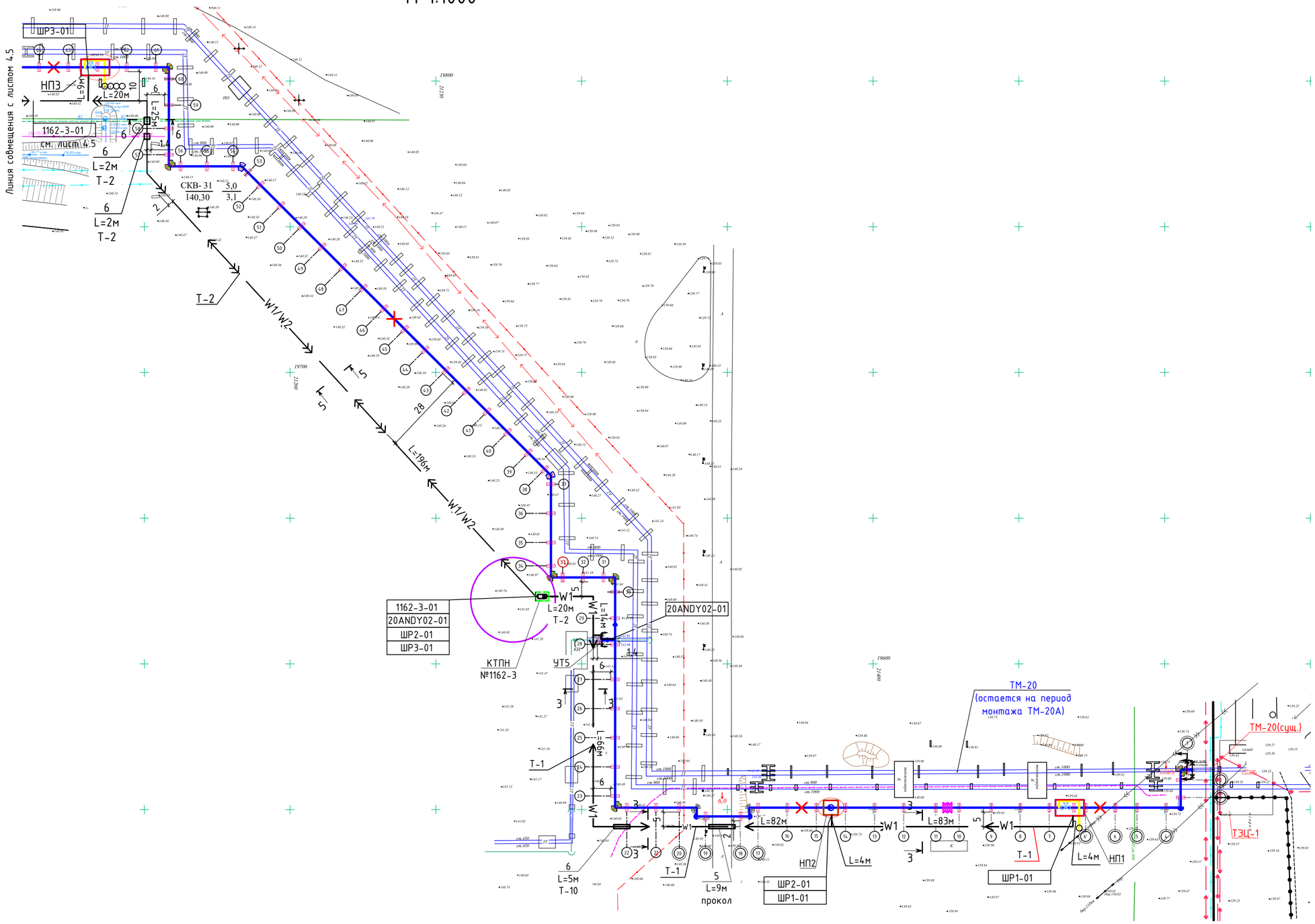
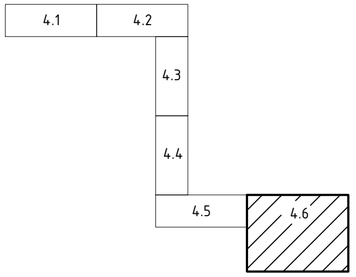


Схема совмещения листов



1. Примечания см. лист 4.1.
2. Спецификацию оборудования и материалов см. лист 4.1.
3. Разрезы 3-3, 5-5, 6-6 см. лист 4.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Шинкаренко			09.24
Проверил		Серягин			09.24
Н.контр.		Федоров			09.24

31/23.1-ЭТ1

Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

Стадия	Лист	Листов
РП	4.6	6

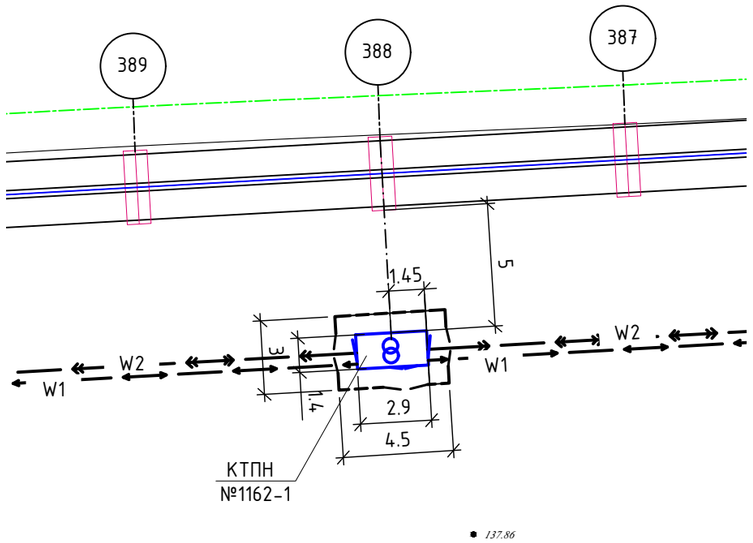
План сети совмещения

SQEP ýylymı-óndiristik firmasy

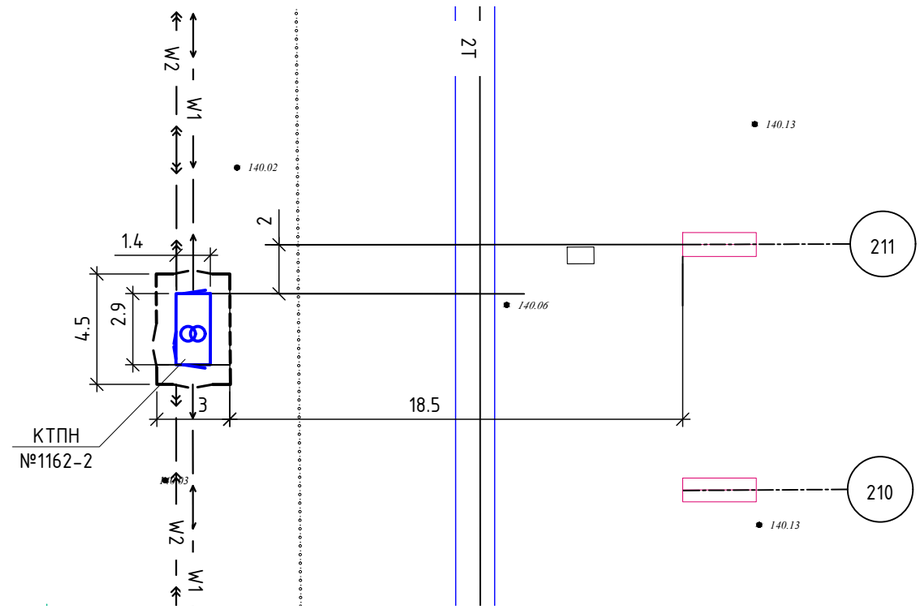
Взам. Инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

Формат А2

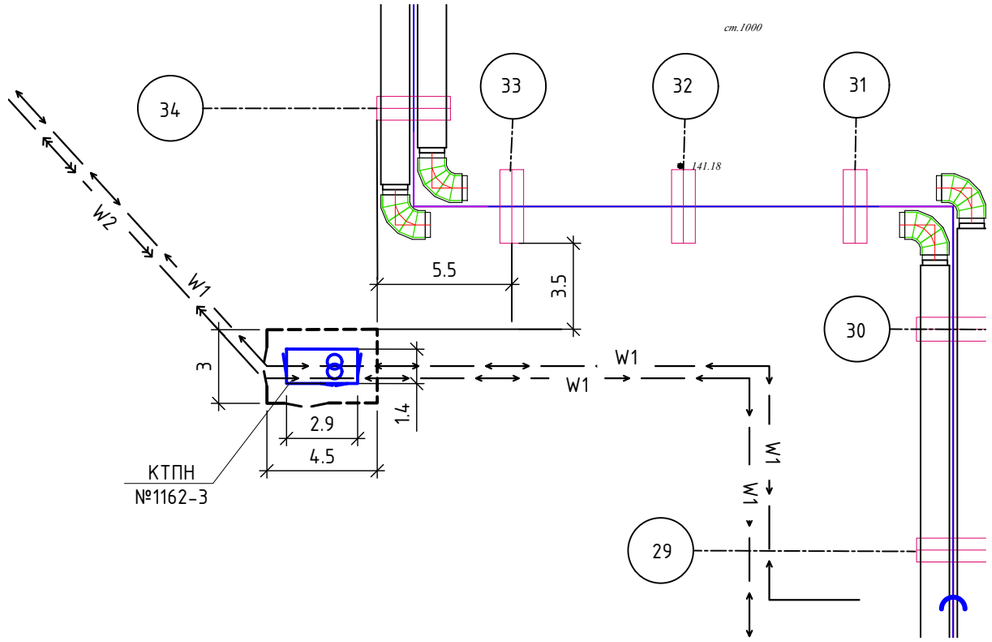
План установки КТПН № 1162-1



План установки КТПН № 1162-2



План установки КТПН № 1162-3



						31/23.1-ЭТ1		
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре		
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата			
						Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)	Стадия	Лист	Листов
							РП	5	-
Разраб.		Шинкаренко			09.24	План установки КТПН	SQEP ýylymı-óndiristik firmasy		
Проверил		Серягин			09.24				
Н.контр.		Федоров			09.24				

Взам. Инв. N

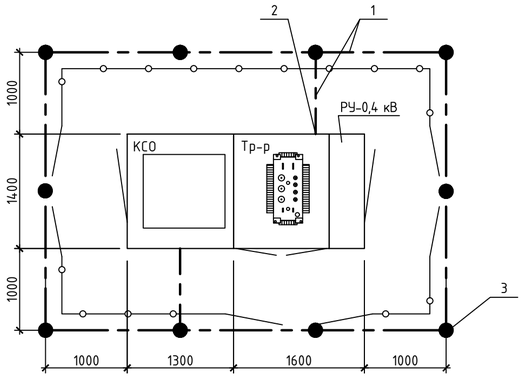
Подп. и дата

Инв. N° подл.

Формат А3

План КТПН №1162-1

М 1:50



Условные обозначения:

- Наружный контур заземления

- Вертикальный заземлитель

Расчет заземления

1. Нормируемое сопротивление заземляющего утройства в соответвии с ПУЭ:
   $R_э = 4$ Ом
2. Для выполнения расчета представляем многослойную землю в виде двухслойной структуры:
   верхний слой толщиной 3,0 м (грунт 1) - супесь;
   нижний слой (грунт 2) - супесь с грунтовыми водами.
   Удельное сопротивление грунта 1 $\rho_1 = 300$ Ом·м.
   Удельное сопротивление грунта 2 $\rho_2 = 40$ Ом·м.
3. Эквивалентное удельное сопротивление $\rho_{экв}$:

$$\rho_{экв} = \frac{\rho_1 \rho_2 L_в}{\rho_1 (L_в - H + t_в) + \rho_2 (H - t_в)} = \frac{300 \cdot 40 \cdot 5}{300 \cdot (5-3{,}1+0{,}7) + 40 \cdot (3{,}1-0{,}7)} = 68{,}5 \text{ Ом·м}$$

   $L_в = 5$ м - длина вертикального заземлителя;
   $t_в = 0{,}7$ м - глубина заглубления вертикального заземлителя;
   $H = 3{,}1$ м - толщина верхнего слоя грунта.
4. Сопротивление растеканию горизонтального заземлителя:

$$R_г = \frac{0{,}366 \cdot \rho_{экв} \cdot k_{сг}}{L_г} \cdot \lg \frac{2L_г^2}{b \cdot t_г} = \frac{0{,}366 \cdot 68{,}5 \cdot 5{,}5}{19} \cdot \lg \frac{2 \cdot (19)^2}{0{,}04 \cdot 0{,}7} = 32 \text{ Ом;}$$

   где $L_г = 19$ м - общая длина горизонтального заземлителя;
   $t_г = 0{,}7$ м - глубина залегания горизонтального заземлителя;
   $k_{сг} = 5{,}5$ - сезонный коэффициент для горизонтального заземлителя;
   $b = 0{,}04$ - ширина полосы горизонтального заземлителя.
   С учетом коэффициента использования: $R'_г = R_г : n_г = 32 : 0{,}62 = 61{,}6$ Ом.
   $n_г = 0{,}62$ - коэффициент использования горизонтального заземлителя.
6. Сопротивление растеканию одного вертикального заземлителя:

$$R_в = \frac{0{,}366 \cdot \rho_{экв} \cdot k_{св}}{L_в} \cdot \left(\lg \frac{2L_в}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4t_в + L_в}{4t_в - L_в} \right) =$$

$$= \frac{0{,}366 \cdot 68{,}5 \cdot 1{,}35}{5} \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot 5}{0{,}02} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 3{,}2 + 5}{4 \cdot 3{,}2 - 5} \right) = 19{,}6 \text{ Ом;}$$

   где $k_{св} = 1{,}35$ - сезонный коэффициент для вертикального заземлителя;
   $d = 0{,}02$ - диаметр вертикального заземлителя;
   $L_в = 5$ м - длина вертикального заземлителя;
   $t_в = 0{,}7 + 5/2 = 3{,}2$ м - расстояние от поверхности грунта до середины вертикального заземлителя.
7. Сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$R'_в = \frac{R_в}{N \cdot n_в} = \frac{19{,}6}{10 \cdot 0{,}52} = 3{,}7 \text{ Ом}$$

   где $N = 10$ - количество вертикальных заземлителей;
   $n_в = 0{,}52$ - коэффициент использования вертикального заземлителя.
8. Суммарное сопротивление:

$$R_{сум} = \frac{R'_г \cdot R'_в}{R'_г + R'_в} = \frac{61{,}6 \cdot 3{,}7}{61{,}6 + 3{,}7} = 3{,}5 \text{ Ом}$$

9. Условие проверки:
   $R_{сум} \leqslant R_{доп}$
   3,5 Ом < 4 Ом

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса, кг/м	Примеч.
1	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая, сеч. 4х40 мм, м	19	1,256	горизонт. заземлитель
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая, сеч. 4х40 мм, м	3	1,256	заземляющий проводник
3	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая, d=20мм, L=5 м	10	2,466	вертикальн. заземлитель
4	ГОСТ 9467-75*	Электроды Ф4мм для ручной			
		дуговой сварки, Э-42А, кг	3		

Примечания:
1. Заземление выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2019.
2. Наружный контур заземления выполнить стальной полосой 4х40 мм (поз.1), прокладываемой на глубине 0,7 м и вертикальными заземлителями длиной 5 м (поз.5).
3. КТП присоединить к контуру заземления стальной полосой 4х40 мм (поз.2) в двух местах.
4. Проходы заземляющих проводников сквозь корпус КТПН выполнить в отрезках стальных труб (поз.4).
5. Все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением должны быть присоединены к контуру заземления стальной полосой 4х40 мм (поз.2).
6. Все соединения выполнить сваркой с двойным швом. Полосу заземления окрасить в черный цвет.
7. Если величина сопротивления заземляющего устройства, определяемая при замере, окажется больше 4 Ом, то необходимо увеличить число вертикальных заземлителей и повторно произвести измерение сопротивления заземляющего устройства.
8. Данные о геологических изысканиях взяты из Технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям объекта "ТМ-20 на участке ТЭЦ-1 - ул. Камзина в городе Павлодаре" выполненного ТОО "АТЛАНТ-М ГРУПП" в июле-августе 2023 г., скважина № 20.

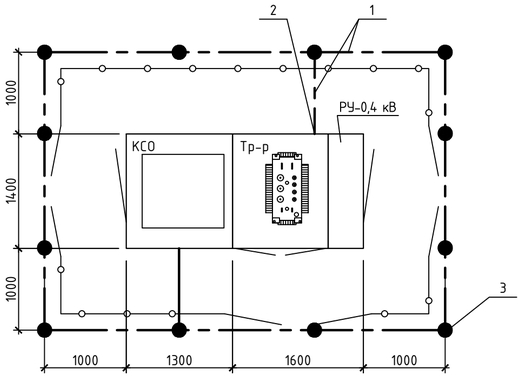
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата	31/23.1-ЭС			
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре			
						Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)	Стадия	Лист	Листов
							РП	6.1	3
Разраб.		Шинкаренко			09.24	Заземление КТПН-40-10/0,4 У1	SQEP gylymi-öndiristik firmasy		
Пров.		Серягин			09.24				
Н.контр.		Федоров			09.24				

Взам. Инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

Формат А4х3

План КТПН №1162-2

М 1:50



Условные обозначения:

- Наружный контур заземления
- Вертикальный заземлитель

Расчет заземления

1. Нормируемое сопротивление заземляющего утройства в соответвии с ПУЭ:
   $R_э = 4$ Ом
2. Для выполнения расчета представляем многослойную землю в виде двухслойной структуры:
   верхний слой толщиной 3,0 м (грунт 1) - супесь;
   нижний слой (грунт 2) - супесь с грунтовыми водами.
   Удельное сопротивление грунта 1 $\rho_1 = 300$ Ом·м.
   Удельное сопротивление грунта 2 $\rho_2 = 40$ Ом·м.
3. Эквивалентное удельное сопротивление $\rho_{экв}$:

$$\rho_{экв} = \frac{\rho_1 \rho_2 L_в}{\rho_1 (L_в - H + t_в) + \rho_2 (H - t_в)} = \frac{300 \cdot 40 \cdot 5}{300 \cdot (5-3,9+0,7) + 40 \cdot (3,9-0,7)} = 89,8 \text{ Ом·м}$$

   $L_в = 5$ м - длина вертикального заземлителя;
   $t_в = 0,7$ м - глубина заглубления вертикального заземлителя;
   $H = 3,9$ м - толщина верхнего слоя грунта.
4. Сопротивление растеканию горизонтального заземлителя:

$$R_г = \frac{0,366 \cdot \rho_{экв} \cdot k_{сг}}{L_г} \cdot \lg \frac{2L_г^2}{b \cdot t_г} = \frac{0,366 \cdot 89,8 \cdot 5,5}{19} \cdot \lg \frac{2 \cdot (19)^2}{0,04 \cdot 0,7} = 42 \text{ Ом;}$$

   где $L_г = 19$ м - общая длина горизонтального заземлителя;
   $t_г = 0,7$ м - глубина залегания горизонтального заземлителя;
   $k_{сг} = 5,5$ - сезонный коэффициент для горизонтального заземлителя;
   $b = 0,04$ - ширина полосы горизонтального заземлителя.
   С учетом коэффициента использования: $R'_г = R_г : n_г = 42 : 0,62 = 67,7$ Ом.
   $n_г = 0,62$ - коэффициент использования горизонтального заземлителя.
6. Сопротивление растеканию одного вертикального заземлителя:

$$R_в = \frac{0,366 \cdot \rho_{экв} \cdot k_{св}}{L_в} \cdot \left(\lg \frac{2L_в}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4t_в + L_в}{4t_в - L_в} \right) =$$

$$= \frac{0,366 \cdot 89,8 \cdot 1,35}{5} \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot 5}{0,02} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 3,2 + 5}{4 \cdot 3,2 - 5} \right) = 25,5 \text{ Ом;}$$

   где $k_{св} = 1,35$ - сезонный коэффициент для вертикального заземлителя;
   $d = 0,02$ - диаметр вертикального заземлителя;
   $L_в = 5$ м - длина вертикального заземлителя;
   $t_в = 0,7 + 5/2 = 3,2$ м - расстояние от поверхности грунта до середины вертикального заземлителя.
7. Сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$R'_в = \frac{R_в}{N \cdot n_в} = \frac{25,5}{12 \cdot 0,52} = 4,1 \text{ Ом}$$

   где $N = 12$ - количество вертикальных заземлителей;
   $n_в = 0,52$ - коэффициент использования вертикального заземлителя.
8. Суммарное сопротивление:

$$R_{сум} = \frac{R'_г \cdot R'_в}{R'_г + R'_в} = \frac{67,7 \cdot 4,1}{67,7 + 4,1} = 3,9 \text{ Ом}$$

9. Условие проверки:
   $R_{сум} \leqslant R_{доп}$
   3,9 Ом < 4 Ом

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса, кг/м	Примеч.
1	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая, сеч. 4х40 мм, м	19	1,256	горизонт. заземлитель
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая, сеч. 4х40 мм, м	3	1,256	заземляющий проводник
3	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая, d=20мм, L=5 м	12	2,466	вертикальн. заземлитель
4	ГОСТ 9467-75*	Электроды Ф4мм для ручной			
		дуговой сварки, Э-42А, кг	3		

Примечания:
1. Заземление выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2019.
2. Наружный контур заземления выполнить стальной полосой 4х40 мм (поз.1), прокладываемой на глубине 0,7 м и вертикальными заземлителями длиной 5 м (поз.5).
3. КТП присоединить к контуру заземления стальной полосой 4х40 мм (поз.2) в двух местах.
4. Проходы заземляющих проводников сквозь корпус КТПН выполнить в отрезках стальных труб (поз.4).
5. Все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением должны быть присоединены к контуру заземления стальной полосой 4х40 мм (поз.2).
6. Все соединения выполнить сваркой с двойным швом. Полосу заземления окрасить в черный цвет.
7. Если величина сопротивления заземляющего устройства, определяемая при замере, окажется больше 4 Ом, то необходимо увеличить число вертикальных заземлителей и повторно произвести измерение сопротивления заземляющего устройства.
8. Данные о геологических изысканиях взяты из Технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям объекта "ТМ-20 на участке ТЭЦ-1 - ул. Камзина в городе Павлодаре" выполненного ТОО "АТЛАНТ-М ГРУПП" в июле-августе 2023 г., скважина № 26.

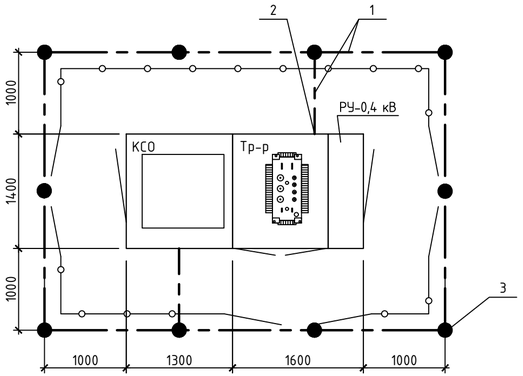
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата	31/23.1-ЭС			
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре			
						Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)	Стадия	Лист	Листов
							РП	6.2	3
Разраб.		Шинкаренко			09.24	Заземление КТПН-40-10/0,4 У1	SQEP gylymi-öndiristik firmasy		
Пров.		Серягин			09.24				
Н.контр.		Федоров			09.24				

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. N

Формат А4х3

План КТПН №1162-3

М 1:50



Условные обозначения:

- Наружный контур заземления
- Вертикальный заземлитель

Расчет заземления

1. Нормируемое сопротивление заземляющего утройства в соответвии с ПУЭ:
   $R_з = 4$ Ом
2. Для выполнения расчета представляем многослойную землю в виде двухслойной структуры:
   верхний слой толщиной 3,0 м (грунт 1) - супесь;
   нижний слой (грунт 2) - супесь с грунтовыми водами.
   Удельное сопротивление грунта 1 $\rho_1 = 300$ Ом·м.
   Удельное сопротивление грунта 2 $\rho_2 = 40$ Ом·м.
3. Эквивалентное удельное сопротивление $\rho_{экв}$:

$$\rho_{экв} = \frac{\rho_1 \rho_2 L_в}{\rho_1 (L_в - H + t_в) + \rho_2 (H - t_в)} = \frac{300 \cdot 40 \cdot 5}{300 \cdot (5-3,3+0,7) + 40 \cdot (3,3-0,7)} = 72,8 \text{ Ом·м}$$

   $L_в = 5$ м - длина вертикального заземлителя;
   $t_в = 0,7$ м - глубина заглубления вертикального заземлителя;
   $H = 3,3$ м - толщина верхнего слоя грунта.
4. Сопротивление растеканию горизонтального заземлителя:

$$R_г = \frac{0,366 \cdot \rho_{экв} \cdot k_{сг}}{L_г} \cdot \lg \frac{2L_г^2}{b \cdot t_г} = \frac{0,366 \cdot 72,8 \cdot 5,5}{19} \cdot \lg \frac{2 \cdot (19)^2}{0,04 \cdot 0,7} = 34 \text{ Ом;}$$

   где $L_г = 19$ м - общая длина горизонтального заземлителя;
   $t_г = 0,7$ м - глубина залегания горизонтального заземлителя;
   $k_{сг} = 5,5$ - сезонный коэффициент для горизонтального заземлителя;
   $b = 0,04$ - ширина полосы горизонтального заземлителя.

   С учетом коэффициента использования: $R'_г = R_г : n_г = 34 : 0,62 = 54,8$ Ом.
   $n_г = 0,62$ - коэффициент использования горизонтального заземлителя.
6. Сопротивление растеканию одного вертикального заземлителя:

$$R_в = \frac{0,366 \cdot \rho_{экв} \cdot k_{св}}{L_в} \cdot \left(\lg \frac{2L_в}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4t_в + L_в}{4t_в - L_в} \right) =$$

$$= \frac{0,366 \cdot 72,8 \cdot 1,35}{5} \cdot \left(\lg \frac{2 \cdot 5}{0,02} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 3,2 + 5}{4 \cdot 3,2 - 5} \right) = 20,9 \text{ Ом;}$$

   где $k_{св} = 1,35$ - сезонный коэффициент для вертикального заземлителя;
   $d = 0,02$ - диаметр вертикального заземлителя;
   $L_в = 5$ м - длина вертикального заземлителя;
   $t_в = 0,7 + 5/2 = 3,2$ м - расстояние от поверхности грунта до середины вертикального заземлителя.
7. Сопротивление всех вертикальных заземлителей:

$$R'_в = \frac{R_в}{N \cdot n_в} = \frac{20,9}{10 \cdot 0,52} = 4,0 \text{ Ом}$$

   где $N = 10$ - количество вертикальных заземлителей;
   $n_в = 0,52$ - коэффициент использования вертикального заземлителя.
8. Суммарное сопротивление:

$$R_{сум} = \frac{R'_г \cdot R'_в}{R'_г + R'_в} = \frac{54,8 \cdot 4,0}{54,8 + 4,0} = 3,7 \text{ Ом}$$

9. Условие проверки:
   $R_{сум} \leqslant R_{доп}$
   3,7 Ом < 4 Ом

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса, кг/м	Примеч.
1	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая, сеч. 4х40 мм, м	19	1,256	горизонт. заземлитель
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая, сеч. 4х40 мм, м	3	1,256	заземляющий проводник
3	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая, d=20мм, L=5 м	10	2,466	вертикальн. заземлитель
4	ГОСТ 9467-75*	Электроды Ф4мм для ручной			
		дуговой сварки, Э-42А, кг	3		

Примечания:
1. Заземление выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2019.
2. Наружный контур заземления выполнить стальной полосой 4х40 мм (поз.1), прокладываемой на глубине 0,7 м и вертикальными заземлителями длиной 5 м (поз.5).
3. КТП присоединить к контуру заземления стальной полосой 4х40 мм (поз.2) в двух местах.
4. Проходы заземляющих проводников сквозь корпус КТПН выполнить в отрезках стальных труб (поз.4).
5. Все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением должны быть присоединены к контуру заземления стальной полосой 4х40 мм (поз.2).
6. Все соединения выполнить сваркой с двойным швом. Полосу заземления окрасить в черный цвет.
7. Если величина сопротивления заземляющего устройства, определяемая при замере, окажется больше 4 Ом, то необходимо увеличить число вертикальных заземлителей и повторно произвести измерение сопротивления заземляющего устройства.
8. Данные о геологических изысканиях взяты из Технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям объекта "ТМ-20 на участке ТЭЦ-1 - ул. Камзина в городе Павлодаре" выполненного ТОО "АТЛАНТ-М ГРУПП" в июле-августе 2023 г., скважина № 32.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата	31/23.1-ЭС			
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре			
						Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)	Стадия	Лист	Листов
							РП	6.3	3
Разраб.		Шинкаренко			09.24	Заземление КТПН-40-10/0,4 У1	SQEP gylymi-öndiristik firmasy		
Пров.		Серягин			09.24				
Н.контр.		Федоров			09.24				

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. N

Формат А4х3

ЖУРНАЛ
СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ

В Н И М А Н И Е !

ПЕРЕД НАРЕЗКОЙ КАБЕЛЕЙ

ДЛИНЫ ИХ УТОЧНИТЬ ПО МЕСТУ

Взам. Инв. N

Подп. и дата

Инв. N° подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Шинкаренко			09.24
Пров.		Серягин			09.24
Н.контр.		Федоров			09.24

31/23.1-ЭС

Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

Стадия	Лист	Листов
РП	7.1	3

Журнал силовых кабелей

SQEP ýylymy–óndiristik firmasy

Формат А3

Спецификация кабелей

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, м	Масса, кг/м	Примеч.
1	ГОСТ 18410-73	Кабель силовой алюминиевый			
		АСБл-10 кВ сеч. 3х95 мм^2	5220	5,116	
2	ГОСТ 31996-2012	Кабель силовой алюминиевый			
		АВБбШвнг-0,66 кВ сеч. 4х6 мм^2	160	0,502	
3	ГОСТ 31996-2012	АВБбШвнг-0,66 кВ сеч. 4х25 мм^2	510	1,012	
4	ГОСТ 31996-2012	АВБбШвнг-0,66 кВ сеч. 4х50 мм^2	2740	1,611	

Взам. Инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

31/23.1-ЭС

Лист 7.2

Формат А4

Кабельнотрубный журнал

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Проход через				Кабель, провод					
			Трубу			Протяжной ящик №	по проекту			проложен		
	Начало	Конец	Обозначение	Диаметр по стандарту, мм	Длина, м		Марка	Кол., число и сечение жил	Длина, м	марка	Кол., число и сечение жил	Длина, м
СИЛОВЫЕ КАБЕЛИ												
1162-1-01	ТП №1162. 10 кВ яч. 9	КТП №1162-1	ПОЛИПЛАСТИК ПНД	ø110 ø100	37 40	-	АСБ-10	3х95	1550			
1162-2-01	КТП №1162-1	КТП №1162-2					АСБ-10	3х95	1850			
1162-3-01	КТП №1162-2	КТП №1162-3	ПНД	ø100	36	-	АСБ-10	3х95	1820			
ШР7-01	КТП №1162-1	Наземный павильон НП7 (УТ24) Шкаф питания ШР7					АВБбШвнг-0,66	4х50	730			
ШР6-01	КТП №1162-1	Наземный павильон НП6 (УТ19) Шкаф питания ШР6					АВБбШвнг-0,66	4х50	745			
ШР5-01	КТП №1162-2	Наземный павильон НП5 (УТ15) Шкаф питания ШР5					АВБбШвнг-0,66	4х50	635			
ШР4-01	КТП №1162-2	Наземный павильон НП4 (УТ11) Шкаф питания ШР4					АВБбШвнг-0,66	4х50	630			
20ANDY02-01	КТП №1162-3	Узел трубопровода УТ5 Шкаф питания 20ANDY02					АВБбШвнг-0,66	4х6	60			
ШР3-01	КТП №1162-3	Наземный павильон НП3 (УТ6) Шкаф питания ШР3	ПНД	ø70	4	-	АВБбШвнг-0,66	4х25	300			
ШР2-01	КТП №1162-3	Наземный павильон НП2 (УТ3) Шкаф питания ШР2	ПОЛИПЛАСТИК ПНД	ø110 ø70	7 5	-	АВБбШвнг-0,66	4х25	210			
ШР1-01	Наземный павильон НП2 (УТ3) Шкаф питания ШР2	Наземный павильон НП1 (УТ2) Шкаф питания ШР1				-	АВБбШвнг-0,66	4х6	100			

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

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип. марка. обозначение документа. опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	1. ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ							
1.1	Разъединитель высоковольтный, трехполюсный, Iном.=630А	РВЗ-10-630-II-УХЛ2	-	КЭАЗ	шт.	1	35,0	для установки в яч.9 РУ-10кВ, ТП №1162
1.2	Вакуумный выключатель, Uном=10кВ, Iном.=1250А, отключающая способность	AVL-1200-1250A	-	Астанинский	шт.	1		
	-до 25 кА			электротехнический з-д				
1.3	Электронный счетчик активной энергии, трехфазный	СА4-Э720 R TX IP П RS Д G/PLC	247-301-0231	Приборостроительный з-д	шт.	1		
				"SAIMAN", г.Алматы				
1.4	Трансформатор тока, Uном.=10кВ, Iном. первичный=10А, Iном. вторичный=5А	ТОЛ-10-9-0,5/10Р 10/5	-		шт.	2	21,0	
		ТУ16-2004 ОГГ.671 213.013 ТУ						
1.5	Трансформатор тока	ТЗЛМ-1-1	-		шт.	1	3,1	
		ТУ 16-2011 ОГГ.671 211.059 ТУ						
1.6	Релейная защита	MICOM P-116	-	Астанинский	компл.	1		
				электротехнический з-д				
1.7	Комплектная трансформаторная подстанция	КТПН-40-10/0,4 У1	515-102-1002		компл.	3	3000	
		Опросный лист №31/23.1-ЭС.ОЛ1						
		Опросный лист №31/23.1-ЭС.ОЛ2						

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата
ГИП		Кузнецов			09.24
Нач.отд.		Федоров			09.24
Разраб.		Шинкаренко			09.24
Пров.		Федоров			09.24
Н.контр.		Федоров			09.24

31/23.1-ЭС.СО

Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

Стадия	Лист	Листов
РП	1	3

Спецификация оборудования, изделий и материалов

SQEP ýylymi–óndiristik firmasy

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	2. КАБЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ							
2.1	Кабель силовой с алюминиевой жилой, с бумажной пропитаной изоляцией	АСБл-10	243-101-0307		км	5,220	5,116	
	свинцовой оболочкой, напряжение 10 кВ,	ГОСТ 18410-73						
	сечением 3х95 мм^2							
2.2	Кабель силовой с алюминиевыми жилами, бронированный лентами,	АВБбШвнг-0,66	243-114-0803	АО "КАЗЭНЕРГОКАБЕЛЬ"	км	0,160	0,502	
	изоляцией из ПВХ, шланговым покровом из ПВХ пластиката пониженной	ГОСТ 31996-2012		г. Павлодар				
	горючести, напряжение 0,66 кВ,							
	сечением 4х6 мм^2							
2.3	сечением 4х25 мм^2	То же	243-114-0806		км	0,510	1,012	
2.4	сечением 4х50 мм^2	-"-	243-114-0808		км	2,740	1,611	
	3. ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ							
3.1	Муфта концевая для 3-х жильных кабелей с бумажной пропитанной изоляцией	rek-10КнТ-3х70/120-СЛ-М	243-903-0814	SIGMA Corporation	шт.	6		
	на напряжение до 10 кВ			г Сарань				
3.2	Муфта концевая наружной установки для 4-х жильных кабелей с	rek-1КнТ-4х16/50-ВЛ-М	243-903-2031	То же	шт.	12		
	полиэтиленовой или ПВХ изоляцией с ленточной броней на напряжение до 1 кВ							
3.3	Муфта соединительная для 3-х жильных кабелей с бумажной пропитанной	10СТп-3х70/120-СЛ-сб	243-903-0602	-"-	шт.	25		
	изоляцией на напряжение до 10 кВ							
3.4	Муфта соединительная для 4-х жильных кабелей с полиэтиленовой или ПВХ	eks-1СТ-4х16/50-ВЛ-М	243-903-1701	-"-	шт.	14		
	изоляцией с ленточной броней на напряжение до 1 кВ							
3.5	Лента защитно-сигнальная электрическая 50 п.м. х 125 мм	ЛЗС-125	249-101-0101		рул.	44		
3.6	Лента защитно-сигнальная электрическая 50 п.м. х 250 мм	ЛЗС-250	249-101-0102		рул.	57		
3.7	Бирка маркировочная для силовых кабелей	У134У3,5 ТУ36-1440-82	261-107-0961		шт.	260		
3.8	Электроды Ф4мм для ручной дуговой сварки	Э-42А ГОСТ 9467-75*	217-302-0105		кг	9		

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	4. ТРУБЫ И МЕТАЛЛОРУКАВА							
4.1	Труба гладкая термостойкая Ф110мм		241-207-0405	ООО «Группа ПОЛИПЛАСТИК»	м	46		для прокола
4.2	Труба кабельная высокопрочная спиральная гибкая ПНД, с протяжкой, SN22,	ВКТСп100, DN/OD 132	241-207-1306	"ЗВКТ", г.Байсерке	м	76		
	1250Н, PE100, Dвнутр.=100 мм							
4.2	Труба кабельная высокопрочная спиральная гибкая ПНД, с протяжкой, SN22,	ВКТСп70, DN/OD 93	241-207-1303	То же	м	9		
	1250Н, PE100, Dвнутр.=70 мм							
	5. МЕТАЛЛ							
5.1	Сталь полосовая, сеч. 40х4 мм	ГОСТ 103-2006	214-208-0102		м	66	1,256	заземление
5.3	Сталь круглая, d=20мм	ГОСТ 2590-2006	214-206-0202-0010		м	160	2,466	заземление

Взам.инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

ТОО Научно-производственная фирма
"СЕВКАЗЭНЕРГОПРОМ"

Объект: Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре

Узел: Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ РАСЧЕТЫ
31/23.1-ЭС.ОР

Главный инженер проекта: А.В. Кузнецов

Начальник отдела: В.В. Федоров

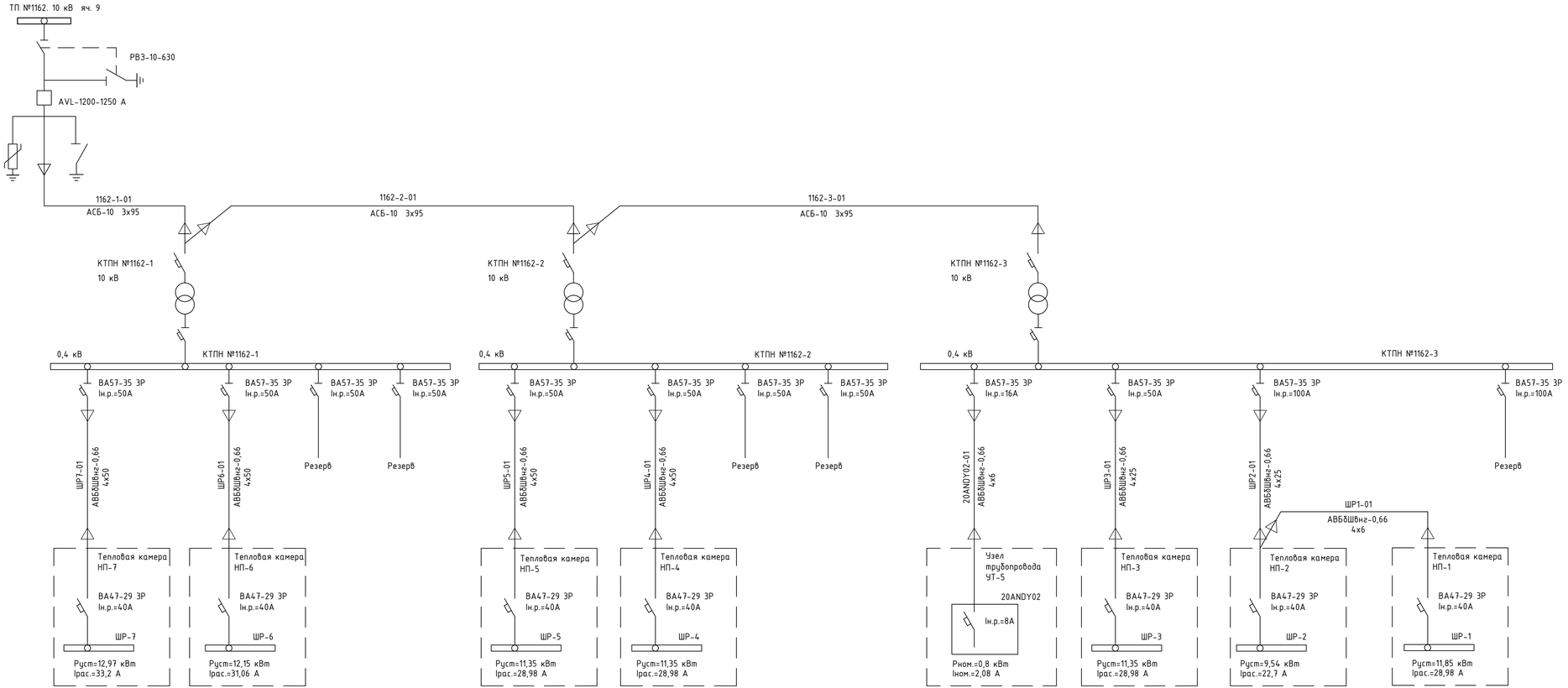
2024

Взам. Инв. N

Подп. и дата

Инв. N° подл.

Формат А4



Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Шинкаренко			09.24
Пров.		Серягин			09.24
Н.контр.		Федоров			09.24

31/23.1-ЭС.ОР

Реконструкция тепловой магистрали ТМ-20 с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке НО-52-НП-6 в г.Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

Стадия	Лист	Листов
РП	2	7

Обосновывающие расчеты

SQEP
çýlymi-ödürletik firmasy

Формат А4х4

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

Расчет сечения питающих кабелей
к узлу №31/23.1-ЭС

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24).
Электротехнические решения

Выбор кабелей 10кВ

Согласно технических условий на присоединение к электрическим сетям № ТУ-34-2024-01448 от 17.06.2024г, ток трехфазного короткого замыкания на шинах 10кВ ТП №1162 составляет 6,2кА. Величина подключаемой нагрузки III категории - 81,36 кВт, коэффициент мощности 0,92.

Кабель 1162-1-01 прокладывается в земле в траншее.
Кабель выбирается по напряжению установки, по допустимому току. Выбранный кабель проверяется на термическую стойкость действию тока короткого замыкания.
К прокладке выбираем кабель типа АСБ 10кВ.

Расчетный ток линии: $I_{расч.}=S_{тр.}*N_{тр.}/(\sqrt{3}U)=40*3/(\sqrt{3}*10,5)=6,6$А

где $N_{тр.}$ - количество трансформаторов.

Ток, протекающий в кабельной линии при нормальном режиме работы, имеет небольшое значение, поэтому определяющим условием для выбора сечения высоковольтного кабеля будет проверка на термическую стойкость. В соответствии с таблицей 1 приложения 2 ГОСТ 18410-73 по допустимому току односекундного короткого замыкания для кабеля 10кВ с алюминиевыми жилами определяем требуемое сечение кабельной линии.

$I_{доп.} \geq I_{к.з.}$

Для кабеля сечением 95 мм² допустимый ток 8,04 кА

8,04 кА > 6,2 кА

К прокладке принимается кабель АСБ-10 3х95 мм².

Аналогично для кабелей 1162-2-01, 1162-3-01 принимаем к прокладке АСБ-10 3х95 мм².

Выбор кабелей 0,4кВ

Кабель ШР7-01

1. Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Расчетный ток: $I_{расч.}=25,73$ А

Допустимый ток для кабеля АВБбШнг-0,66 4х50 мм², проложенного в земле, согласно ПУЭ, составляет 175 А.

Условие проверки: $I_{доп.} \geq I_{расч.}$

175 А>25,73 А

2. Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U=\sqrt{3}*I_{расч.}*L*(r_0*\cos f+x_0*\sin f)$

$\Delta U=\sqrt{3}*25,73*0,73*(0,618*0,8+0,063*0,6)=17,3$ В

где L=0,73 км - длина кабеля;

cosf= 0,8;

sinf= 0,6;

r_0 = 0,618 Ом/км;

x_0 = 0,063 Ом/км.

17,3 В составляет 4,55% от 380 В при $\Delta U_{доп}$ = 5%

Кабель ШР6-01

1. Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Расчетный ток: Iрасч.=24,98 А

Допустимый ток для кабеля АВБбШнг-0,66 4х50 мм^2, проложенного в земле, согласно ПУЭ, составляет 175 А.

Условие проверки: Iдоп.≥Iрасч.

175 А>24,98 А

2. Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U=\sqrt{3}*I_{расч.}*L*(r_0*\cos f+x_0*\sin f)$

$\Delta U=\sqrt{3}*24,98*0,745*(0,618*0,8+0,063*0,6) = 17,13$ В

где L=0,745 км – длина кабеля;

cosf= 0,8;

sinf= 0,6;

r_0 = 0,618 Ом/км;

x_0 = 0,063 Ом/км.

17,3 В составляет 4,51% от 380 В при ΔUдоп = 5%

Кабель ШР5-01

1. Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Расчетный ток: Iрасч.= 24,25 А

Допустимый ток для кабеля АВБбШнг-0,66 4х50 мм^2, проложенного в земле, согласно ПУЭ, составляет 175 А.

Условие проверки: Iдоп. ≥ Iрасч.

175 А > 24,25 А

2. Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U=\sqrt{3}*I_{расч.}*L*(r_0*\cos f+x_0*\sin f)$

$\Delta U=\sqrt{3}*24,25*0,635*(0,618*0,8+0,063*0,6) = 14,2$ В

где L=0,635 км – длина кабеля;

cosf= 0,8;

sinf= 0,6;

r_0 = 0,618 Ом/км;

x_0 = 0,063 Ом/км.

14,2 В составляет 3,74% от 380 В при ΔUдоп = 5%

Кабель ШР4-01

1. Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Расчетный ток: Iрасч.=24,25 А

Допустимый ток для кабеля АВБбШнг-0,66 4х50 мм^2, проложенного в земле, согласно ПУЭ, составляет 175 А.

Условие проверки: Iдоп.≥Iрасч.

175 А>24,25 А

2. Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U=\sqrt{3}*I_{расч.}*L*(r_0*\cos f+x_0*\sin f)$

$\Delta U=\sqrt{3}*24,25*0,630*(0,618*0,8+0,063*0,6) = 14,1$ В

где L=0,630 км – длина кабеля;

cosf= 0,8;

sinf= 0,6;

r_0 = 0,618 Ом/км;

x_0 = 0,063 Ом/км.

14,1 В составляет 3,7% от 380 В при ΔUдоп = 5%

Кабель 20ANDY02-01

1. Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Расчетный ток: Iрасч.=2,08 А

Допустимый ток для кабеля АВБбШнг-0,66 4х6 мм^2, проложенного в земле, согласно ПУЭ, составляет 46 А.

Условие проверки: Iдоп.≥Iрасч.

46 А > 2,08 А

2. Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U=\sqrt{3}*I_{расч.}*L*(r_0*\cos f+x_0*\sin f)$

$\Delta U=\sqrt{3}*2,08*0,06*(5,13*0,8+0,09*0,6) = 0,898$ В

где L=0,06 км – длина кабеля;

cosf= 0,8;

sinf= 0,6;

r_0 = 5,13 Ом/км;

x_0 = 0,09 Ом/км.

0,898 В составляет 2,36% от 380 В при ΔUдоп = 5%

Кабель ШР3-01

1. Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Расчетный ток: Iрасч.=25,73 А

Допустимый ток для кабеля АВБбШнг-0,66 4х25 мм^2, проложенного в земле, согласно ПУЭ, составляет 115 А.

Условие проверки: Iдоп. ≥ Iрасч.

115 А > 25,73 А

2. Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U=\sqrt{3}*I_{расч.}*L*(r_0*\cos f+x_0*\sin f)$

$\Delta U=\sqrt{3}*25,73*0,300*(1,219*0,8+0,066*0,6) = 13,55$ В

где L=0,300 км – длина кабеля;

cosf= 0,8;

sinf= 0,6;

r_0 = 1,219 Ом/км;

x_0 = 0,066 Ом/км.

13,55 В составляет 3,57% от 380 В при ΔUдоп = 5%

Кабель ШР2-01

1. Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Расчетный ток: Iрасч.=22,7+24,25=46,95 А

Допустимый ток для кабеля АВБбШнг-0,66 4х25 мм^2, проложенного в земле, согласно ПУЭ, составляет 115 А.

Условие проверки: Iдоп.≥Iрасч.

115 А > 46,95 А

2. Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U=\sqrt{3}*I_{расч.}*L*(r_0*\cos f+x_0*\sin f)$

$\Delta U=\sqrt{3}*46,95*0,210*(1,219*0,8+0,066*0,6) = 17,31$ В

где L=0,210 км – длина кабеля;

cosf= 0,8;

sinf= 0,6;

r_0 = 1,219 Ом/км;

x_0 = 0,066 Ом/км.

17,31 В составляет 4,56% от 380 В при ΔUдоп = 5%

Кабель ШР1-01

1. Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Расчетный ток: Iрасч.=24,25 А

Допустимый ток для кабеля АВБбШнг-0,66 4х6 мм^2, проложенного в земле, согласно ПУЭ, составляет 46 А.

Условие проверки: Iдоп.≥Iрасч.

46 А > 24,25 А

2. Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U=\sqrt{3}*I_{расч.}*L*(r_0*\cos f+x_0*\sin f)$

$\Delta U=\sqrt{3}*24,25*0,09*(5,13*0,8+0,090*0,6) = 15,7$ В

где L=0,090 км – длина кабеля;

cosf= 0,8;

sinf= 0,6;

r_0 = 5,13 Ом/км;

x_0 = 0,090 Ом/км.

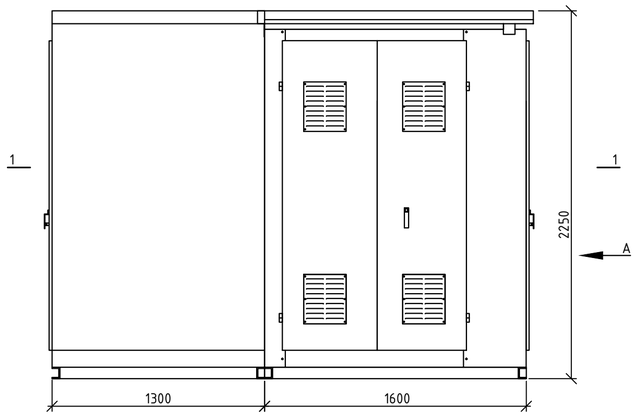
15,7 В составляет 4,13% от 380 В при ΔUдоп = 5%

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	31/23.1-ЭС.ОР	Лист 7

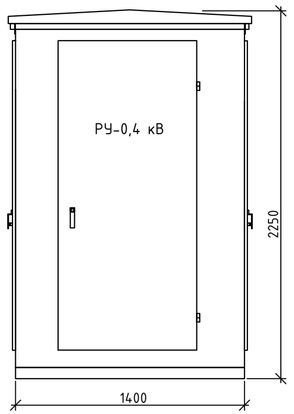
Взам. Инв. N | Подп. и дата | Инв. N° подл.

Формат А4

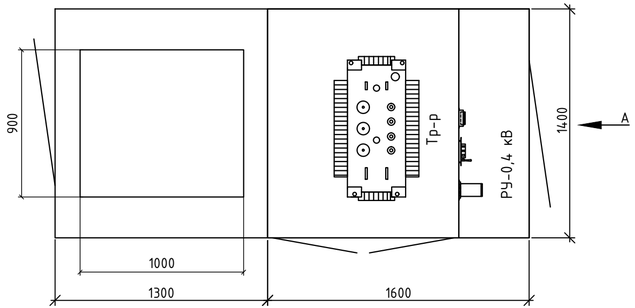
Габаритные размеры



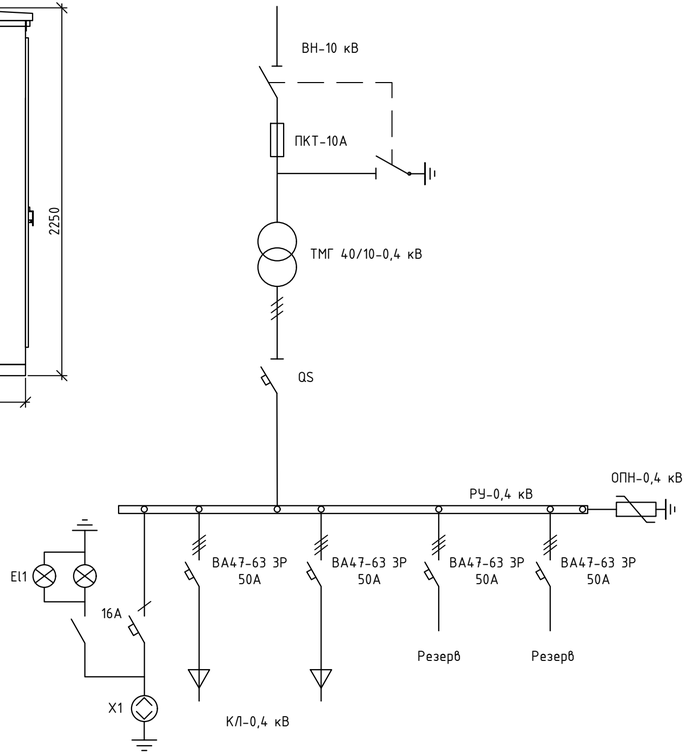
Вид А



1–1



Однолинейная схема электрических соединений



Основные требования к КТПН

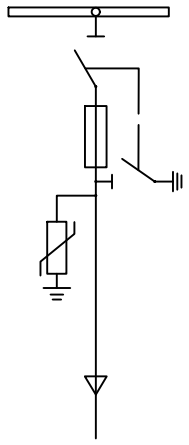
1. Оборудование должно изготавливаться из материалов, способных выдержать механические, электрические, тепловые нагрузки на всем сроке эксплуатации.
2. Защита от коррозий должна обеспечиваться применением соответствующих материалов или нанесением на незащищенную поверхность защитных покрытий. При этом должны учитываться условия эксплуатации и технического обслуживания.
3. Оболочки или ее части, включая запорные устройства и съёмные части и.т.д. должны иметь достаточную механическую прочность и выдерживать нагрузки, которым они могут подвергаться в нормальных условиях эксплуатации.
4. Аппаратура и проводники должны располагаться в шкафах так, чтоб облегчалось их техническое обслуживание и эксплуатация, и одновременно обеспечивалась необходимая безопасность персонала.
5. Конструкция зажимов для присоединения внешних проводников должна гарантировать необходимое контактное нажатие. Зажимы должны обеспечивать присоединение проводников и кабелей и алюминиевой жилой минимальных и максимальных сечений для соответствующих номинальных токов.
6. Шкафы должны иметь внутреннее ограждение или заслонку, защищающие токоведущие части, находящиеся под напряжением, от случайного прикосновения. Снятие ограждения или заслонок должно выполнятся с применением специального инструмента.
7. Встроенная аппаратура должна быть установлена таким образом, чтобы ее функционирование не ухудшалась под влиянием имеющих место при нормальной работе таких факторов, как тепло, электрические дуги, вибрация, электрические поля.
8. Электронное оборудование, встраиваемое в шкаф, должно полностью удовлетворять требованиям по защите и излучению электромагнитных помех соответствующих стандартов

						31/23.1-ЭС.ОЛ1			
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре			
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата				
						Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)	Стадия	Лист	Листов
							РП	1	3
Нач.отд.		Федоров			08.24				
Разраб.		Шинкаренко			08.24	КТПН №1162-1, КТПН №1162-2. Опросный лист			
Пров.		Серягин			08.24				
Н.контр.		Федоров			08.24				

SQEP gylymy–öndiristik firmasy

Формат А4х3

Взам. Инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

№ п/п	Запрашиваемые данные: ТП-40-10/0,4 кВ		
1	АД 60х6	Напряжение, В	10000
		Ток, А	870
2	Ток динамической стойкости		50 кА
	Ток термической стойкости		25 кА
3	Схема первичных соединений		
4	Номер камеры по плану		1
5	Назначение камеры		Тр-р
6	Номер схемы вторичных соединений		4Н-630
7	Номинальный ток камеры, А		630
8	Тип коммутационного аппарата:		ВНА(П)-10/630
9	Тип привода коммутационного аппарата		пружинно-механический
10	Мощность и тип трансформатора:		ТМГ 40/10-0,4кВ
11	Группа соединений трансформатора:		Y/Y-0
12	Тип защитного аппарата:		ПКТ-20А
13	Группа соединений трансформатора		-
14	Трансформатор тока		-
15	Количество ТЗЛМ		-
16	Технические характеристики нагрузки		-
17	Приборы учета:		-
18	Источник питания оперативного тока		-
19	Тип релейной защиты		-
20	Ограничитель перенапряжения		ОПН-10
21	Трансформатор напряжения		-
22	Степень защиты КТПН		IP32

Взам. Инв. N

Подп. и дата

Инв. N° подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Нач.отд.		Федоров			08.24
Разраб.		Шинкаренко			08.24
Пров.		Серягин			08.24
Н.контр.		Федоров			08.24

31/23.1-ЭС.ОЛ1

Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

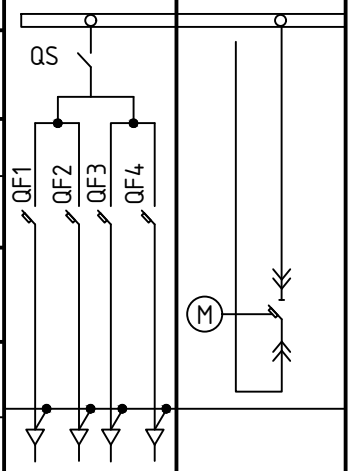
Стадия	Лист	Листов
РП	2	3

КТПН №1162-1, КТПН №1162-2.
Опросный лист

SQEP ýylymi-óndiristik firmasy

Формат А4

№ п/п	Исходные данные								
1	Порядковый номер панели				1				2
2	Номинальное напряжение			380 В					
3	Материал и сечение сборных шин:			АД 60х6					
	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин:			80 А					
				50 кА					
4	Материал и сечение нулевой шины:			АД 60х6					
	Номинальный ток и динамическая стойкость нулевых шин:			80 А					
				50 кА					
5	Номер схемы вторичных соединений				ЩО70				ЩО70
6	Тип панели				Отход. линии				Ввод
7	Тип коммутирующе--защитного аппарата	Автомат	Марка		ВА57-35				Metasol
			Тип						
			Номин. ток, А		50	50	50	50	
		Рубильник	Тип		-				
			Номин. ток, А		-	-	-	-	
8	Ток уставки расцепителя автомата				-	-	-	-	
9	Ток плавкой вставки предохранителя, А				-	-	-	-	
10	Трансформатор тока, Кт:				-	-	-	-	
11	Амперметр шкала, А				-	-	-	-	
12	Вольтметр шкала, А				-	-	-	-	
13	Реле				-	-	-	-	
14	Щиток учета: +				-	-	-	-	
15	Количество панелей, в т.ч. торцевых				2 (+2)				



Взам. Инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Нач.отд.		Федоров			08.24
Разраб.		Шинкаренко			08.24
Пров.		Серягин			08.24
Н.контр.		Федоров			08.24

31/23.1-ЭС.ОЛ1

Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

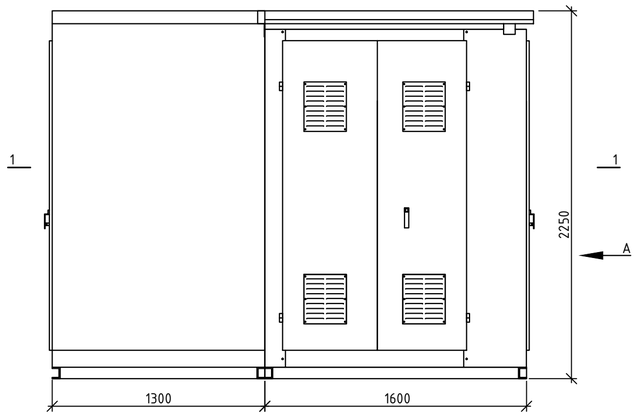
Стадия	Лист	Листов
РП	3	3

КТПН №1162-1, КТПН №1162-2.
Опросный лист

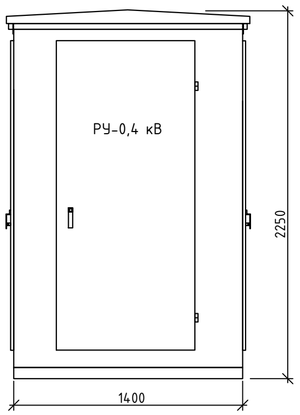
SQEP ýylymi-öndiristik firmasy

Формат А4

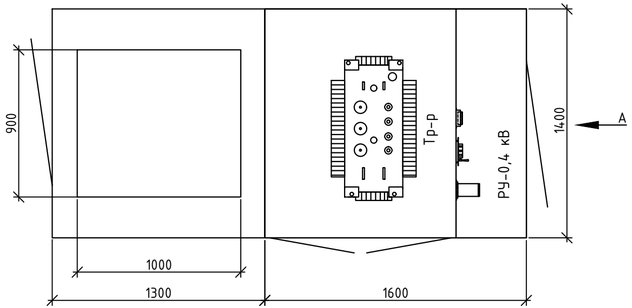
Габаритные размеры



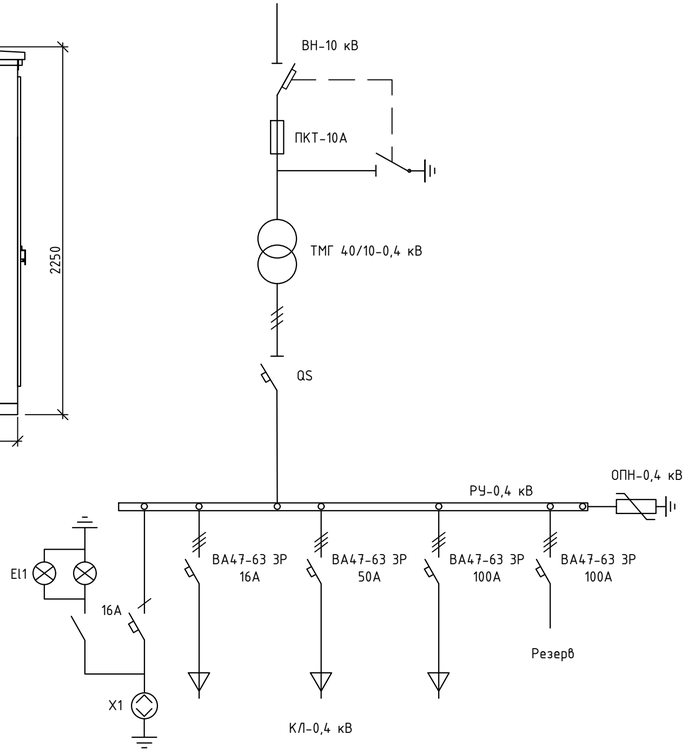
Вид А



1-1



Однолинейная схема электрических соединений



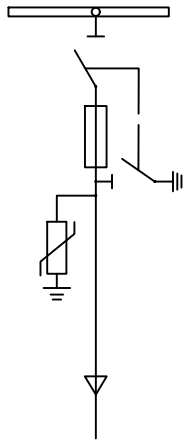
Основные требования к КТПН

1. Оборудование должно изготавливаться из материалов, способных выдержать механические, электрические, тепловые нагрузки на всем сроке эксплуатации.
2. Защита от коррозий должна обеспечиваться применением соответствующих материалов или нанесением на незащищенную поверхность защитных покрытий. При этом должны учитываться условия эксплуатации и технического обслуживания.
3. Оболочки или ее части, включая запорные устройства и съёмные части и.т.д. должны иметь достаточную механическую прочность и выдерживать нагрузки, которым они могут подвергаться в нормальных условиях эксплуатации.
4. Аппаратура и проводники должны располагаться в шкафах так, чтоб облегчалось их техническое обслуживание и эксплуатация, и одновременно обеспечивалась необходимая безопасность персонала.
5. Конструкция зажимов для присоединения внешних проводников должна гарантировать необходимое контактное нажатие. Зажимы должны обеспечивать присоединение проводников и кабелей и алюминиевой жилой минимальных и максимальных сечений для соответствующих номинальных токов.
6. Шкафы должны иметь внутреннее ограждение или заслонку, защищающие токоведущие части, находящиеся под напряжением, от случайного прикосновения. Снятие ограждения или заслонок должно выполнятся с применением специального инструмента.
7. Встроенная аппаратура должна быть установлена таким образом, чтобы ее функционирование не ухудшалась под влиянием имеющих место при нормальной работе таких факторов, как тепло, электрические дуги, вибрация, электрические поля.
8. Электронное оборудование, встраиваемое в шкаф, должно полностью удовлетворять требованиям по защите и излучению электромагнитных помех соответствующих стандартов

						31/23.1-ЭС.ОЛ2			
Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата	Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре			
Нач.отд.		Федоров			08.24	Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Шинкаренко			08.24		РП	1	3
Пров.		Серягин			08.24	КТПН №1162-3. Опросный лист	SQEP		
Н.контр.		Федоров			08.24				

Взам. Инв. N | Подп. и дата | Инв. N подл.

Формат А4х3

№ п/п	Запрашиваемые данные: ТП-40-10/0,4 кВ		
1	АД 60х6	Напряжение, В	10000
		Ток, А	870
2	Ток динамической стойкости		50 кА
	Ток термической стойкости		25 кА
3	Схема первичных соединений		
4	Номер камеры по плану		1
5	Назначение камеры		Тр-р
6	Номер схемы вторичных соединений		4Н-630
7	Номинальный ток камеры, А		630
8	Тип коммутационного аппарата:		ВНА(П)-10/630
9	Тип привода коммутационного аппарата		пружинно-механический
10	Мощность и тип трансформатора:		ТМГ 40/10-0,4кВ
11	Группа соединений трансформатора:		Y/Y-0
12	Тип защитного аппарата:		ПКТ-20А
13	Тип привода защитного аппарата		-
14	Трансформатор тока		-
15	Количество ТЗЛМ		-
16	Технические характеристики нагрузки		-
17	Приборы учета:		-
18	Источник питания оперативного тока		-
19	Тип релейной защиты		-
20	Ограничитель перенапряжения		ОПН-10
21	Трансформатор напряжения		-
22	Степень защиты КТПН		IP32

Взам. Инв. N

Подп. и дата

Инв. N° подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Нач.отд.		Федоров			08.24
Разраб.		Шинкаренко			08.24
Пров.		Серягин			08.24
Н.контр.		Федоров			08.24

31/23.1-ЭС.ОЛ2

Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

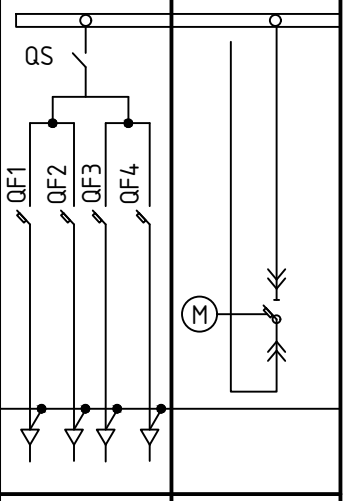
Стадия	Лист	Листов
РП	2	3

КТПН №1162-3.
Опросный лист

SQEP
ýylymi-óndiristik firmasy

Формат А4

№ п/п	Исходные данные								
1	Порядковый номер панели				1				2
2	Номинальное напряжение			380 В					
3	Материал и сечение сборных шин:			АД 60х6					
	Номинальный ток и динамическая стойкость сборных шин:			80 А					
				50 кА					
4	Материал и сечение нулевой шины:			АД 60х6					
	Номинальный ток и динамическая стойкость нулевых шин:			80 А					
				50 кА					
5	Номер схемы вторичных соединений				ЩО70				ЩО70
6	Тип панели				Отход. линии				Ввод
7	Тип коммутирующе--защитного аппарата	Автомат	Марка		ВА57-35				Metasol
			Тип						
			Номин. ток, А		16	50	100	100	
		Рубильник	Тип		-				
			Номин. ток, А		-	-	-	-	
8	Ток уставки расцепителя автомата				-	-	-	-	
9	Ток плавкой вставки предохранителя, А				-	-	-	-	
10	Трансформатор тока, Кт:				-	-	-	-	
11	Амперметр шкала, А				-	-	-	-	
12	Вольтметр шкала, А				-	-	-	-	
13	Реле				-	-	-	-	
14	Щиток учета: +				-	-	-	-	
15	Количество панелей, в т.ч. торцевых				2 (+2)				



Взам. Инв. N

Подп. и дата

Инв. N° подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Нач.отд.		Федоров			08.24
Разраб.		Шинкаренко			08.24
Пров.		Серягин			08.24
Н.контр.		Федоров			08.24

31/23.1-ЭС.ОЛ2

Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре

Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НП3 (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24)

Стадия	Лист	Листов
РП	3	3

КТПН №1162-3.
Опросный лист

SQEP
ýylymi-óndiristik firmasy

Формат А4