"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

Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электротехнические чертежи

31/23.1-ЭТ4

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

Казакстан электр энергетикалык кауымдастыгы

г.Павлодар 2024г.

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

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 рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Принципиальная схема электроснабжения	
3	План расстановки электрооборудования и раскладки силовых кабелей	
4	План осветительной сети	
5	Заземление	
6	Журнал силовых кабелей	на 3-х листах
7	Установка розетки на перилах ограждения	

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
31/23.1-ЭТ4	Наземный павильон НПЗ (УТ6).	
	Электротехнические чертежи	
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-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.	
31/23.1-ЭС	Внешнее электроснабжение НП1 (УТ2), НП2 (УТ3), УТ5, НПЗ (УТ6), НП4 (УТ11), НП5 (УТ15), НП6 (УТ19), НП7 (УТ24).	

Основные показатели проекта

Наименование		Примечание
Категория электроснабжения	III	
Напряжение электрической сети, В	220-380	
Установленная мощность, кВт	11,35	
Коэффициент мощности, cos ф	0,92	
Протяженность сети электроснабжения, км	0,300	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящий проект разработан на основании задания на проектирование, договора №31-23.1 на разработку рабочего проекта "Строительство новой тепловой магистрали ТМ -20А с увеличением пропускной способности (до Ду 1000) на участке ТЭЦ -1 - НО-52 в г. Павлодаре" и Технических условий АО "Павлодарэнерго" №ТУ-34-2024-01448 от 14.06.2024 г.

В рамках проекта выполнено электроснабжение наземного павильона НПЗ (УТ6).

В объем проектирования входит установка распределительного шкафа ШР-3 в НПЗ, питание электрических конвекторов и тепловой завесы, шкафа питания, а также раскладка силовых кабелей внутри НПЗ.

Выполнен внутренний и наружный контуры заземления НПЗ (УТ6). Заземление металлических корпусов выполнить соединением заземляющего болта (РЕ) с магистралью заземления. Заземление труб выполнить аналогично. Соединение выполнить неизолированным медным проводом МГ-10.

Выполнено освещение помещения наземного павильона НПЗ (УТ6).

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

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-ЭТ4.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	на 3-х листах
31/23.2-ЭТ4.ОР	Обосновывающие расчеты	на 5-ти листах
2-01-00-11	Смета	

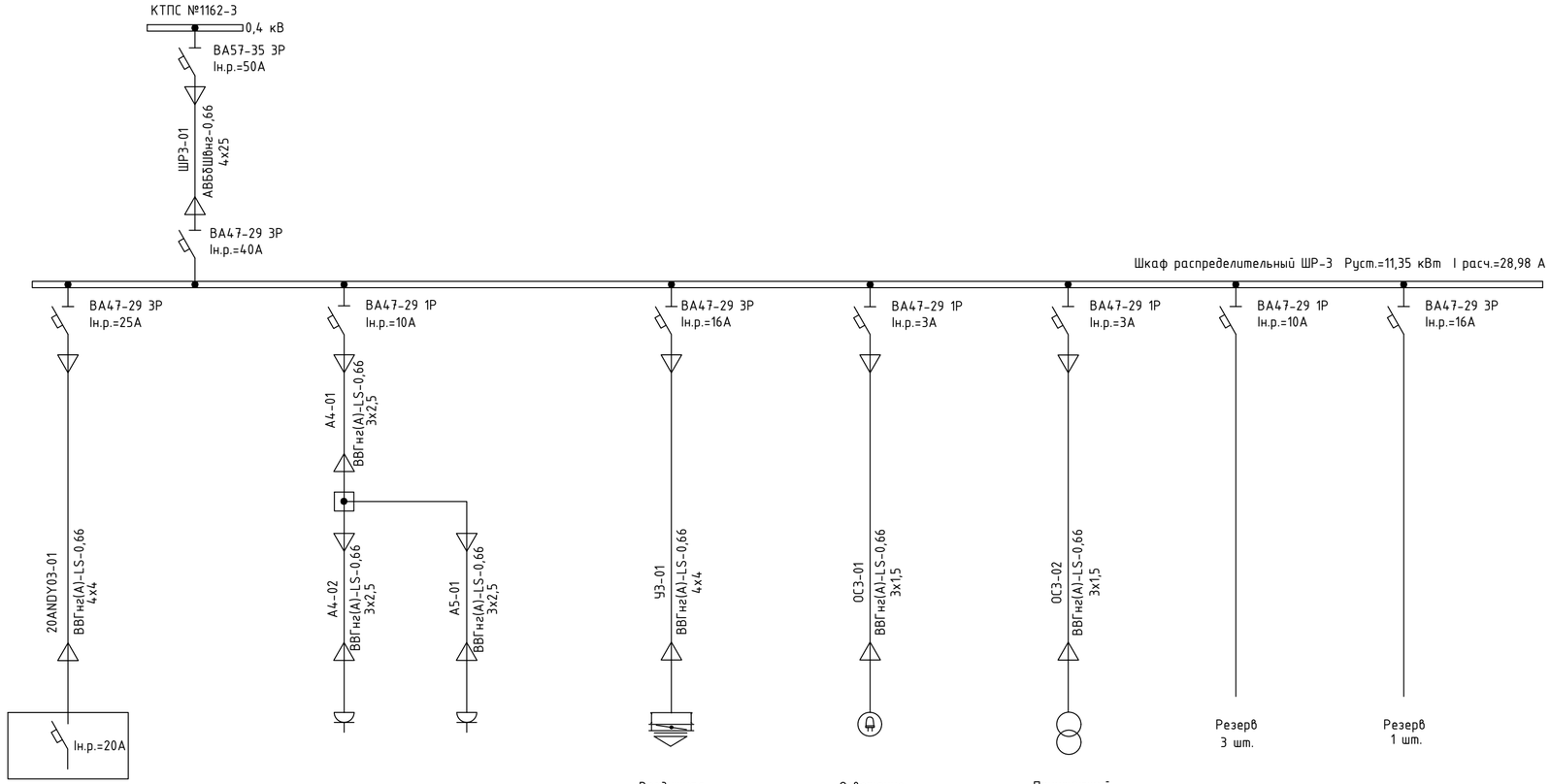
Согласовано:

ОАТП	СГСИВИО	ТМО
08.24	08.24	08.24
Коваленко	Коваленко	Шнипов

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

						31/23.1-ЭТ4	
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре	
Изм.	Колуч	Лист	N док	Подпись	Дата		
ГИП		Кузнецов			08.24	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электротехнические чертежи	Стадия: РП; Лист: 1; Листов: -
Нач.отд.		Федоров			08.24		
Разраб.		Зинченко			08.24	Общие данные	SQEP gylymi-öndiristik firmasy
Пров.		Серягин			08.24		
Н.контр.		Федоров			08.24		

Формат А4х3

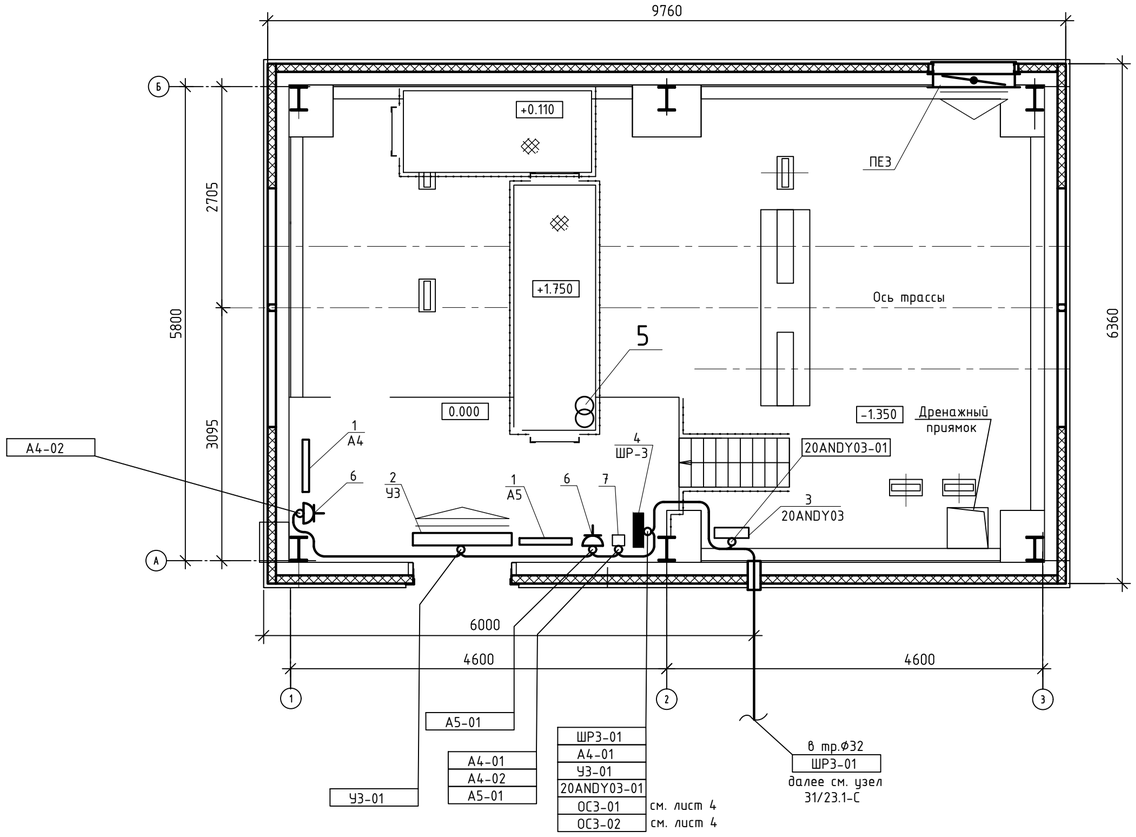


						31/23.1-ЭТ4	
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата		
						Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электротехнические чертежи	Стадия: РП; Лист: 2; Листов: -
Разраб.		Зинченко			06.24	Принципиальная схема электроснабжения	SQEP gylymi-öndiristik firmasy
Проверил		Серягин			06.24		
Н.контр.		Федоров			06.24		

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

Формат А4х3

Наземный павильон НПЗ(УТ6).
План на отм. 0,000



Примечание:
1. Раскладка кабелей выполнена на основании кабельного журнала листы 6.1...6.3.
2. Проход через стену и прокладку кабелей в павильоне выполнить в трубах. Отверстия выполнить по месту. Выполнение отверстий учтено в сметной части проекта. Трубу вдоль стен крепить к колоннам.
3. Щиток разместить на колонне, закрепив на профиле п.11.
Отрезки из профиля отмерить по габаритам щитка и приварить к колонне.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
	Отопительное оборудование				
1	А4; А5	Электроконвектор ЭВУБ-10, Р=1,0 кВт	2		
2	УЗ	Воздушная завеса WING II E100 с электродвигателем АС, Р=6,0 кВт	1		
	Оборудование ОАТП				
3	20ANDY03	Шкаф питания, Рн=2,8 кВт	1		
	Электротехническое оборудование				
4	ШР-3	Шкаф распределительный	1		
		ЩРн-18з-1 У2 IP54 PRO IEK			
5	МТТ12-036-0251-54	Ящик с понижающим трансформатором	1		
		типа ЯТП-0,25-230/36-2УХЛ2 IP54			
6	арт: TS-R16-16-55-K41	Розетка 1-местная с заземляющим	2		к поз.1
		контактом и крышкой, 16А, IP55			
7	UK012-100-100-080-K02-54M	Коробка металлическая У-994 IP54	1		
8	ГОСТ 10704-91	Труба стальная электросварная			
		Ф25мм, толщ. стенки 2мм м	20,0	1,13	
10	ГОСТ 10704-91	Труба стальная электросварная			
		Ф32мм, толщ. стенки 2мм м	5,0	1,48	
11	CLM50D-PPZ-200-25	Профиль перфорированный Z-образный,	2	2,66	
		2000-2,5			
12	ТУ36-1440-82	Бирка маркировочная для У134У3,5	20	0,0026	
		силовых кабелей до 1000 В			

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата
Разраб.		Зинченко			06.24
Проверил		Серягин			06.24
Н.контр.		Федоров			06.24

31/23.1-ЭТ4

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

Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электротехнические чертежи

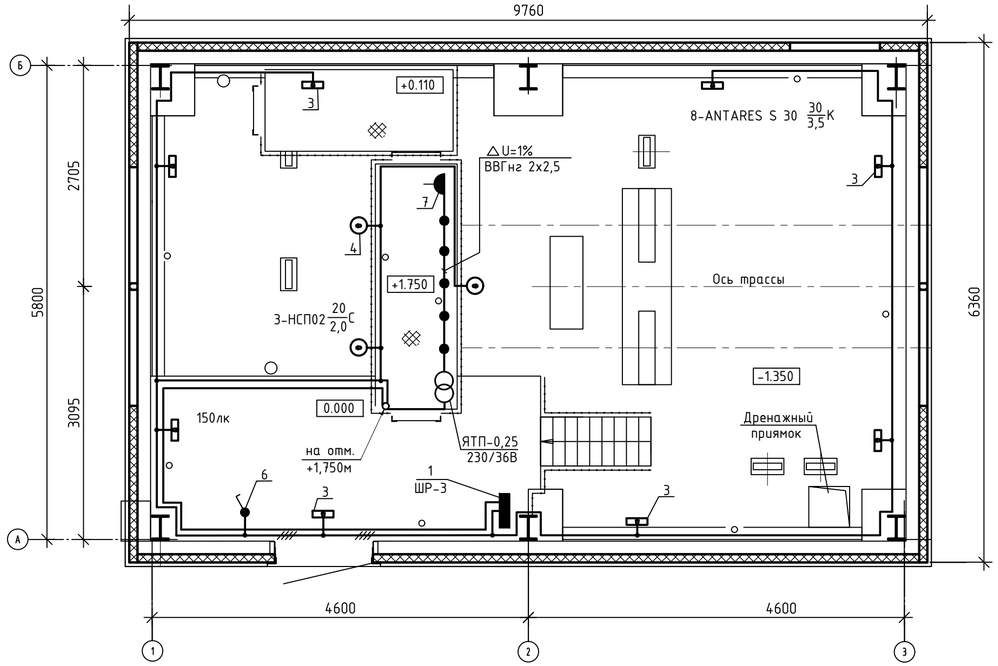
Стадия	Лист	Листов
РП	3	-

План расстановки электрооборудования и раскладки силовых кабелей

SQEP gylymi-öndiristik firmasy

Формат А4х3

Наземный павильон НПЗ(УТ6)
План на отм. 0,000



СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед.кг	Примеч.
1	2	3	4	5	6
10	ГОСТ 10704-91	Труба стальная электросварная			
		Ф25мм, толщ. стенки 2мм м	78,0	1,13	
11		Металлорукав РЗ-ЦХ-25 м	5,0	0,2	
12	ТУ 36-1448-82	Хомутик С437У2	30	0,062	к поз.10
13	UK012-100-100-080-K02-54M	Коробка металлическая У-994 IP54	10		
14	ТУ3464-016-01395331-2011	Стойка К987У3	3	4,6	к поз.4
15	LED ЛАМПА А70 "Standart"	Лампа светодиодная, Р=20Вт, 230V, Е27	3		к поз.4
16	А60 шар 12Вт 12-24В 4000К Е27 IEK LLE-A60-12-12-24-40-E27	Лампа низковольтная светодиодная	1		к поз.5
		12Вт, Е27; 12/24В			

1. Высота подвеса светильников указана относительно уровня пола.
2. Расположение светильников уточнить по месту.

Условные обозначения:

- Светодиодный светильник
- К – Установка светильника на кронштейне
- С – Установка светильника на стойке

8-ANTARES S 30 $\frac{30}{3,5}$К – Количество светильников – тип $\frac{\text{мощность светильника (кВт)}}{\text{высота подвеса (м)}}$ Способ установки

ВЕДОМОСТЬ УЗЛОВ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПЛАНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1	ШР-3	Щит распределительный	1	учтены на листе 3
		ЩРн-18з-1 У2 IP54 PRO IEK		
2	МТТ12-036-0251-54	Ящик с понижающим трансформатором	1	
		типа ЯТП-0,25-230/36-2УХЛ2 IP54		
3		Установка светодиодного светильника на		
		кронштейнах на опорной поверхности:		
		Светильник ANTARES S 30 CW L IP65, P=30 Вт	8	
4		Установка светильника со светодиодной		
		лампой на стойке К987У3 на перилах ограждения:		
		Светильник НСП02-100-001 IP54, P=20 Вт	3	
5	ТУ16-526.132-77	Светильник переносной типа РВО-42У2	1	
6	—	Открытая установка выключатекля на стене:		
	арт. VRS10-K03-10-54-DC	Выключатель одноклавишный ФОРС IEK	1	
		(ВС20-1-0-ФСр), 10А, IP54		
7	лист 8	Установка розетки на перилах ограждения:		
	ТУ 16-526.463-84	Розетка РШ-п-2-0-IP43-01-10/42	1	
8	—	Прокладка кабеля в трубе Ф25мм:		
		Кабель ВВГнг(А)-LS-0,66 сеч. 3х1,5 мм², м	80,0	
9		Кабель ВВГнг(А)-LS-0,66 сеч. 2х2,5 мм², м	5,0	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата
Разраб.		Зинченко			06.24
Проверил		Серягин			06.24
Н.контр.		Федоров			06.24

31/23.1-ЭТ4

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

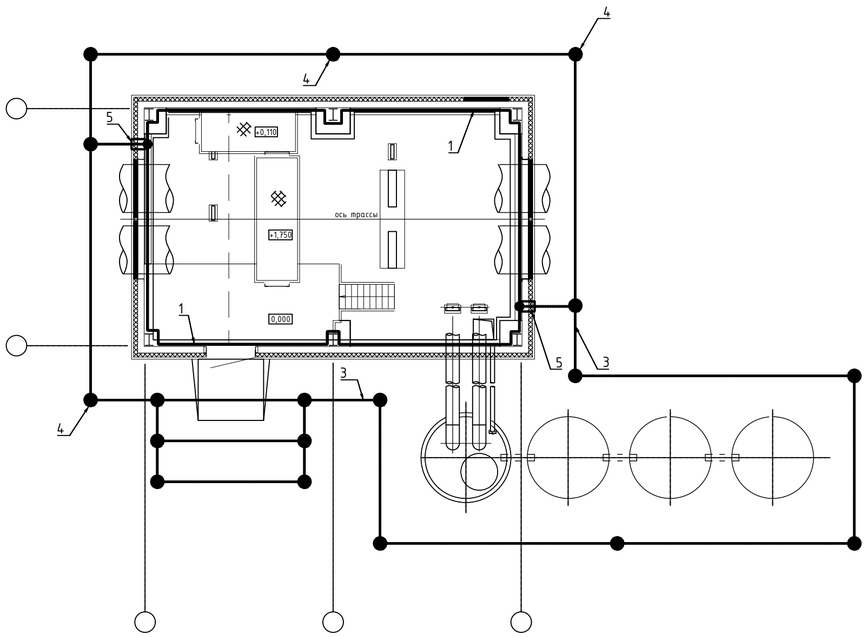
Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электротехнические чертежи

Стадия	Лист	Листов
РП	4	-

План осветительной сети

SQEP 1917 ýylymy-öndiristik firmasy

Формат А4х3



Условные обозначения:

— · — · — · — – Внутренний контур заземления

— · — · — · — – Наружный контур заземления

● – Вертикальный заземлитель

Расчет заземления

1. Нормируемое сопротивление заземляющего утройства в соответствии с ПУЭ:
   $R_з$ = 4 Ом
2. Для выполнения расчета представляем многослойную землю в виде двухслойной структуры:
   верхний слой толщиной 3,1 м (грунт 1) – супесь;
   нижний слой (грунт 2) – супесь с грунтовыми водами.
   Удельное сопротивление грунта 1 ρ_1 = 300 Ом·м.
   Удельное сопротивление грунта 2 ρ_2 = 40 Ом·м.
3. Эквивалентное удельное сопротивление $\rho_{экв}$:

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

   $L_б$ = 5 м – длина вертикального заземлителя;
   $t_б$ =0,7 м – глубина заглубления вертикального заземлителя;
   H = 3,1 м – толщина верхнего слоя грунта.
4. Сопротивление растеканию горизонтального заземлителя:

$$R_г = \frac{0,366 \cdot \rho_{экв} \cdot k_{сг}}{L_г} \cdot \lg \frac{2L_г^2}{b \cdot t_г} = \frac{0,366 \cdot 68,5 \cdot 4,5}{75} \cdot \lg \frac{2 \cdot (75)^2}{0,04 \cdot 0,7} = 8,4 \text{ Ом};$$

   где $L_г$= 75 м – общая длина горизонтального заземлителя;
   $t_г$ = 0,7 м – глубина залегания горизонтального заземлителя;
   $k_{сг}$= 4,5 – сезонный коэффициент для горизонтального заземлителя;
   b = 0,04 – ширина полосы горизонтального заземлителя.
   С учетом коэффициента использования: $R'_г = R_г : n_г$ = 8,4 : 0,42 = 20 Ом.
   $n_г$ = 0,42 – коэффициент использования вертикального заземлителя.
6. Сопротивление растеканию одного вертикального заземлителя:

$$R_б = \frac{0,366 \cdot \rho_{экв} \cdot k_{сб}}{L_б} \cdot \left(\lg \frac{2L_б}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4t_б + L_б}{4t_б - L_б} \right) =$$

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

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

$$R'_б = \frac{R_б}{N \cdot n_б} = \frac{19,5}{18 \cdot 0,44} = 2,5 \text{ Ом}$$

   где N = 18 – количество вертикальных заземлителей;
   $n_б$= 0,44 – коэффициент использования вертикального заземлителя.
8. Суммарное сопротивление:

$$R_{сум} = \frac{R'_г \cdot R'_б}{R'_г + R'_б} = \frac{20 \cdot 2,5}{20+2,5} = 2,2 \text{ Ом}$$

9. Условие проверки:
   $R_{сум} \leqslant R_{доп}$
   2,2 Ом < 4 Ом

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг/м	Примеч.
1	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая, сеч. 4х40 мм, м	35	1,256	внутренний контур
2	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая, сеч. 4х25 мм, м	8	0,785	заземляющий проводник
3	ГОСТ 103-2006	Сталь полосовая, сеч. 4х40 мм, м	75	1,256	горизонт. заземлитель
4	ГОСТ 2590-2006	Сталь круглая, d=20мм, L=5 м	18	2,466	вертикальн. заземлитель
5	ГОСТ 10704-91	Труба стальная электросварная			
		диаметром 48 мм, м	1	2,42	
6		Держатель шин заземления ZGB10D-BH-11	50	0,045	к поз. 1
7	арт. Ip-31547 (EKF)	Держатель для полосы шириной	10	0,130	к поз. 1
		до 50мм с резьбовыми заклепками			
		EKF PROxima			
8	ТУ 36-941-79	Дюбель У658 УЗ (5х40)	50	0,076	к поз. 6
9	ГОСТ 9467-75*	Электроды Ф4мм для ручной			
		дуговой сварки, Э-42А, кг	3		

Изм.	Колуч	Лист	N док	Подпись	Дата	31/23.1-ЭТ4		
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 – НО-52 в г. Павлодаре		
						Наземный павильон НП3 (УТ6). Электротехнические чертежи	Стадия: РП	Лист: 5 / Листов: –
Разраб.		Шинкаренко			06.24			
Пров.		Серягин			06.24	Заземление		
Н.контр.		Федоров			06.24			

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата
Разраб.		Зинченко			06.24
Проверил		Серягин			06.24
Н.контр.		Федоров			06.24

31/23.1-ЭТ4

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

Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электротехнические чертежи

Стадия	Лист	Листов
РП	6.1	3

Журнал силовых кабелей

SQEP gylymi-ondiristik firmasy

Формат А3

Спецификация кабелей

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол м	Масса кг/м	Примеч.
1	СТ АО 19938105-019-2009	Кабель силовой медный ВВГнг(А)-LS			
		напряжением 0,66кВ, сечением 4х4 мм^2	10	0,280	
2	То же	То же, сечением 3х2,5 мм^2	20	0,144	
3	--"--	--"--, сечением 2х2,5 мм^2	5	0,098	
4	--"--	--"--, сечением 3х1,5 мм^2	80	0,112	

Взамен инв.N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	31/23.1-ЭТ4	Лист 6.2

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												
ШР3-01	КТПС №1162-3	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Шкаф ШР-3	Ст.	ф32	5,0	-	АВБбШвнг-0,66	4х25	учтен в узле 31/23.1-С			
20ANDY03-01	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Шкаф ШР-3	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Шкаф питания 20ANDY03	Ст.	ф25	3	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	4х4	5			
А4-01	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Шкаф ШР-3	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Распределительная коробка У994	Ст.	ф25	3	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	3х2,5	5			
А4-02	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Распределительная коробка У994	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электроконвектор А4	Ст.	ф25	8	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	3х2,5	10			
А5-01	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Распределительная коробка У994	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электроконвектор А5	Ст.	ф25	3	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	3х2,5	5			
У3-01	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Шкаф ШР-3	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Воздушная завеса У3	Ст.	ф25	3	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	4х4	5			
ОС3-01	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Шкаф ШР-3	Освещение наземного павильона	Ст. Ст.	ф25 ф25	57 3	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	3х1,5 2х2,5	60 5			
ОС3-02	Наземный павильон НПЗ (УТ6). Шкаф ШР-3	Наземный павильон НПЗ (УТ6). ЯТП 0,25/230/36-2	Ст.	ф25	18	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	3х1,5	20			

Взамен инв.N

Подпись и дата

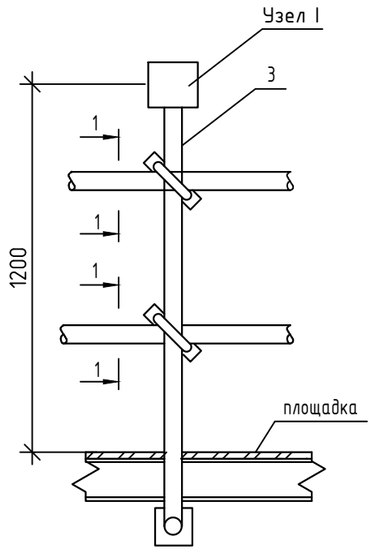
Инв. N подл.

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	31/23.1-ЭТ4	Лист 6.3

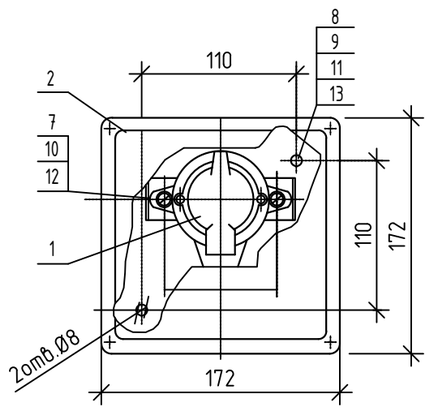
Формат А3

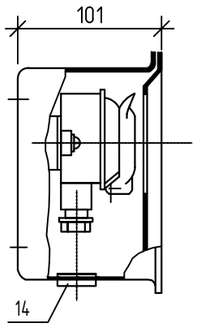
Стойка У1 из водогазопроводной трубы для установки на металлических площадках

М 1:20

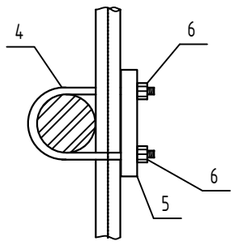


Узел I



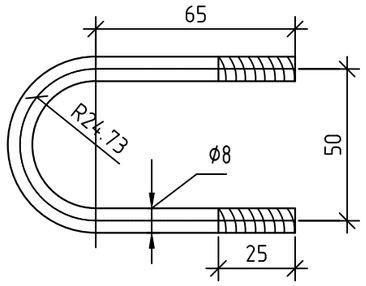


1-1



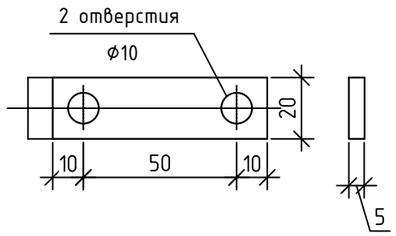
Деталь поз 4

М 1:2



Деталь поз 5

М 1:2



СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед.кг	Примеч.
1	2	3	4	5	6
1	ТУ 16-526.463-84	Розетка	-		учтено на листе 4
		РШ-п-2-0-IP43-01-10/42			
2	ТУ 36-18.00.01-56-89	Коробка У995УХЛ1	1	1,25	
3	ГОСТ 3262-91	Труба стальная водогазопроводная	1	3,585	
		легкая, ф25мм L=1500 мм			
4		Хомутик -			
	ГОСТ 2590-2006	круг горячекатаный ф8 L=209 мм	2	0,083	
5		Планка -			
	ГОСТ 103-2006	полоса горячекатаная б=4х25 L=70мм	2	0,055	
6	ГОСТ 5915-70	Гайка М8-6Н.5.40х016	4	0,0055	
7	ГОСТ 17473-80	Винт М4-6g16-34.48.016	2	0,0026	
8	ГОСТ 17473-80	Винт М6-6g16-34.48.016	2	0,0098	
9	ГОСТ 5915-70	Гайка М6-6Н.5.40х016	2	0,0026	
10	ГОСТ 6402-70	Шайба 4 3х13 029	2	0,0001	
11	ГОСТ 6402-70	Шайба 6 3х13 029	2	0,0004	
12	ГОСТ 11371-78	Шайба А.4.01.08кп.016	2	0,0003	
13	ГОСТ 11371-78	Шайба А.6.01.08кп.016	4	0,001	
14	ТУ 36-1436-80	Втулка Л84УХЛ2	1	0,022	

Примечание:

1. Спецификация выполнена для одной розетки.
2. По данному чертежу изготовить стоек У1 - 1 шт.

Технические требования:

1. Острые кромки притупить.
2. Покрасить серой огнезащитной эмалью по металлу.
3. Резьбу от краски предохранить и смазать техническим вазелином.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата
Разраб.		Зинченко			06.24
Проверил		Серягин			06.24
Н.контр.		Федоров			06.24

31/23.1-ЭТ4

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

Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электротехнические чертежи	Стадия	Лист	Листов
	РП	7	-

Установка розетки на перилах ограждения

SQEP 1977 SQEP gylymi-óndiristik firmasy

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измере-ния	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. НИЗКОВОЛЬТНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ							
1.1	Корпус металлический распределительный, IP54;	ЩРн-18з-1 У2 IP54 PRO IEK	247-201-0126	IEK	шт.	1		
	выключатель ввода ВА47-29 3Р Iн.р.=40А;	MVA20-3-040-C	247-204-0761		шт.	1		
	выключатели распределения ВА47-29 3Р Iн.р.=16А	MVA20-3-016-C	247-204-0757		шт.	2		
	выключатели распределения ВА47-29 3Р Iн.р.=25А	MVA20-3-025-C	247-204-0759		шт.	1		
	выключатели распределения ВА47-29 1Р Iн.р.=10А	MVA20-1-010-C	247-204-0711		шт.	4		
	выключатели распределения ВА47-29 1Р Iн.р.=3А	MVA20-1-003-C	247-204-0706		шт.	2		
1.2	Ящик с понижающим трансформатором 250ВА, 220/36В IP54	ЯТП-0,25 230/36-2 УХЛ2 IP54 МТТ12-036-0251-54	247-203-0103	IEK	шт.	1	6,0	
	2. ОСВЕЩЕНИЕ							
2.1	Светильник с светодиодной лампой, IP54	НСП02-100-001	247-102-0346		шт.	3		
2.2	Лампа светодиодная, P=20Вт, 230V, E27	LED ЛАМПА А70 "Standart"	247-106-0117		шт.	3		
2.3	Светильник переносной со светодиодной лампой 12/24/36/42В; 12м; IP54	РВО-42У2 IP54 ТУ 16-545.132-77	247-104-2502		шт.	1		
2.4	Лампа низковольтная светодиодная 12Вт, E27; 12/24В	А60 шар 12Вт 12-24В 4000К Е27 IEK LLE-A60-12-12-24-40-E27	247-106-0108	IEK	шт.	1		
2.5	Светильник светодиодный, P=30 Вт	ANTARES S 30 CW L IP65	247-104-2627	ВСЗ "Луч"	шт.	8		
2.6	Розетка штепсельная двухполюсная для открытой проводки 10А, 42В; IP43	РШ-п-2-0-IP43-01-10/42 ТУ 16-526.463-84			шт.	1		
2.7	Выключатель одноклавишный, 10А, IP54	ФОРС IEK (ВС20-1-0-ФСр)		IEK	шт.	1		

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

31/23.1-ЭТ4.СО

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

Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электротехнические чертежи

Стадия	Лист	Листов
РП	1	3

Спецификация оборудования, изделий и материалов

SQEP gylymi–öndiristik firmasy

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измере-ния	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3. КАБЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ							
3.1	Кабель силовой с медными жилами, в изоляции и оболочке из	ВВГнг(А)-LS-0,66	243-107-0501		км	0,080	112	
	ПВХ-пластиката, пониженной горючести, с пониженным	СТ АО 19938105-019-2009						
	дымо- и газовыделением, напряжением 0,66кВ, сечением 3х1,5мм^2							
3.2	То же, сечением 2х2,5мм^2	То же	243-107-0302		км	0,005	98	
3.3	--"--, сечением 3х2,5 мм^2	--"--	243-107-0502		км	0,020	144	
3.4	--"--, сечением 4х4 мм^2	--"--	243-107-0703		км	0,010	280	
	4. ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ							
4.1	Стойка	К987УЗ ТУ 36-1459-82		ТОО "Автоматика Темиртау"	шт.	3	4,6	
4.2	Коробка протяжная металлическая 110х110х80 IP54 грунтованная с уплотнителем	У-994 UK012-100-100-080-K02-54M	252-207-3980	IEK	шт.	11	0,359	
4.3	Коробка	У995УХЛ1 ТУ 36-18.00.01-56-89			шт.	1	1,25	
4.4	Хомутик	С437У2 ТУ 3449-014-01395331-2011			шт.	30	0,067	
4.5	Розетка 1-местная с заземляющим контактом и крышкой, 16А, IP55	TS-R16-16-55-K41		IEK	шт.	2		
4.6	Профиль перфорированный Z-образный, 2000-2,5	CLM50D-PPZ-200-25		IEK	шт.	2	2,66	
4.7	Бирка маркировочная для силовых кабелей до 1000 В	У134У3,5	261-107-0961		шт.	20	0,0026	
		ТУ36-1440-82						
	5. ТРУБЫ И МЕТАЛЛОРУКАВА							
5.1	Труба стальная электросварная d25мм, толщ.ст.2мм	ГОСТ 10704-91	241-102-0106		м	98,0	1,13	
5.2	Труба стальная электросварная d32мм, толщ.ст.2мм	ГОСТ 10704-91	241-102-0113		м	5,0	1,48	
5.3	Металлорукав	РЗ-ЦХ-25	243-904-0106		м	5,0	0,2	
5.4	Труба стальная водогазопроводная легкая, ф25мм	ГОСТ 3262-91	214-101-0107		м	1,5	2,12	

Взамен инв.N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

31/23.1-ЭТ4.СО

Лист 2

Формат А3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измере-ния	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	6. МЕТАЛЛ							
6.1	Сталь круглая Ст.3 Ø8	ГОСТ 2590-2006	241-206-0201		м	0,5	0,395	
6.2	Сталь полосовая Ст.3 4х25	ГОСТ 103-2006	214-208-0102		м	0,2	0,055	
	7. КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ							
7.1	Гайка М8-6Н.5.40х016	ГОСТ 5915-70			шт.	4	0,0055	
7.2	Винт М4-6g16-34.48.016	ГОСТ 17473-80			шт.	2	0,0026	
7.3	Винт М6-6g16-34.48.016	ГОСТ 17473-80			шт.	2	0,0098	
7.4	Гайка М6-6Н.5.40х016	ГОСТ 5915-70			шт.	2	0,0026	
7.5	Шайба 4 3х13 029	ГОСТ 6402-70			шт.	2	0,0001	
7.6	Шайба 6 3х13 029	ГОСТ 6402-70			шт.	2	0,0004	
7.7	Шайба А.4.01.08кп.016	ГОСТ 11371-78			шт.	2	0,0003	
7.8	Шайба А.6.01.08кп.016	ГОСТ 11371-78			шт.	4	0,001	
7.9	Втулка Л84УХЛ2	ТУ 36-1436-80			шт.	1	0,022	
	8. ЗАЗЕМЛЕНИЕ							
8.1	Держатель шин заземления с резьбовыми заклепками EKF PROxima	арт. lp-31547 (EKF)	252-301-1570	EKF	шт.	10	0,130	
8.2	Держатель шин заземления	ZGB10D-BH-11		IEK	шт.	50	0,045	
8.3	Дюбель	У658 ТУ 36-941-79			шт.	50	0,0076	
8.4	Электроды Ф4мм для ручной дуговой сварки	Э-42А ГОСТ 9467-75*	217-302-0105		кг	3		
8.5	Сталь полосовая, сеч.40х4мм^2	ГОСТ 535-2005	214-208-0102		м	110	1,256	внутренний и внешний контуры
8.6	Сталь полосовая, сеч.25х4мм^2	ГОСТ 535-2005	214-208-0101		м	8	0,785	заземляющий проводник
8.7	Сталь круглая, d20мм	ГОСТ 2590-2006	214-206-0202		м	90	2,466	вертикальный заземлитель
8.8	Труба стальная электросварная d48мм, толщ.ст.2мм	ГОСТ 10704-91	241-106-0130		м	1	2,42	
8.9	Провод медный неизолированный гибкий сечением 10мм^2	МГ-10 ГОСТ 20685-75	243-602-0107		км	0,010	95,2	

Взамен инв.N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

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: Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электротехнические чертежи

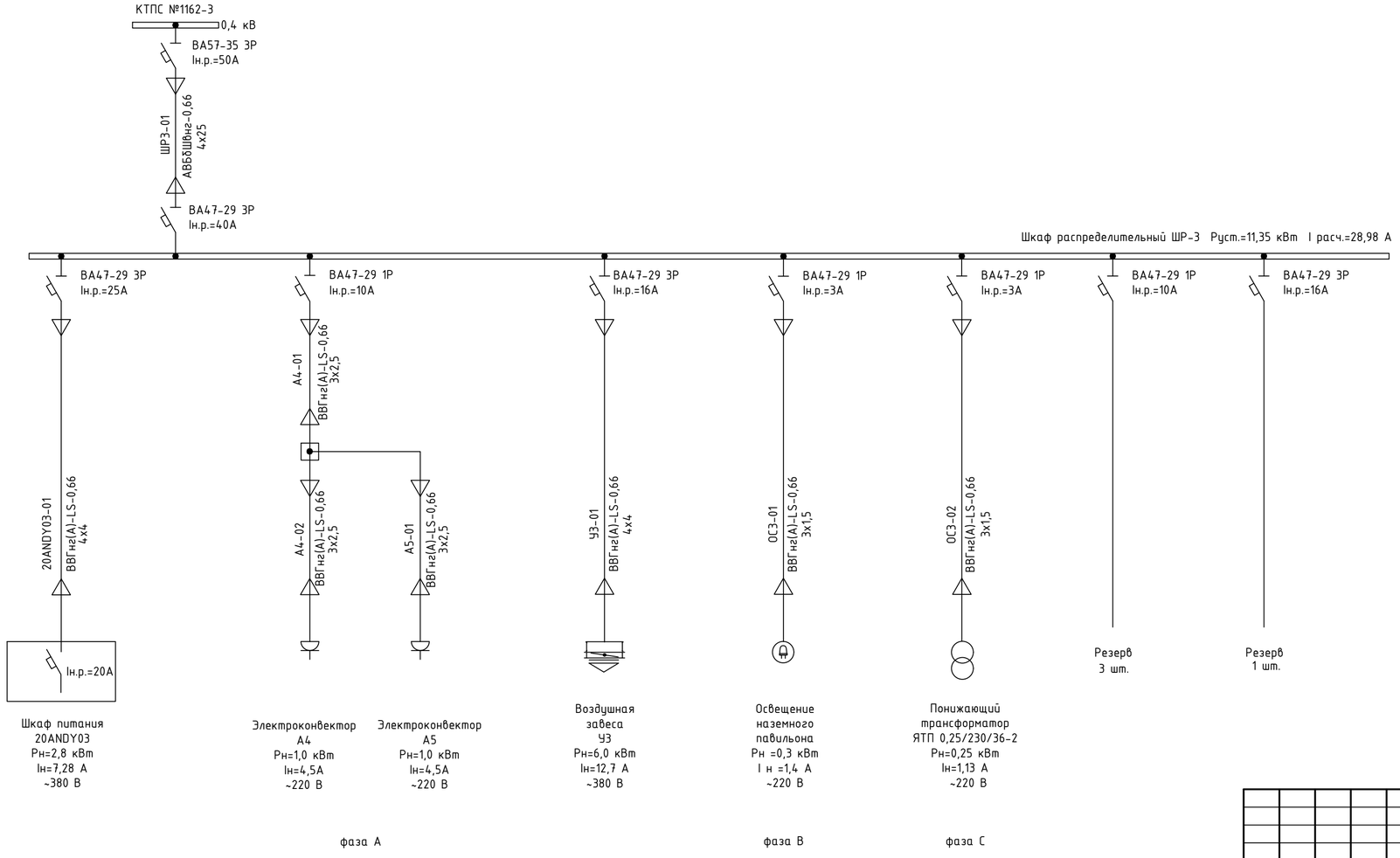
ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ РАСЧЕТЫ
31/23.1-ЭТ4.ОР

Главный инженер проекта: А.В. Кузнецов

Начальник отдела: В.В. Федоров

2024

Формат А4



Изм.	Колуч	Лист	N док	Подпись	Дата
ГИП		Кузнецов			07.24
Нач.отд.		Федоров			07.24
Разраб.		Зинченко			07.24
Пров.		Серягин			07.24
Н.контр.		Федоров			07.24

31/23.1-ЭТ4.ОР

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

Наземный павильон НПЗ (УТ6). Электротехнические чертежи	Стадия	Лист	Листов
	РП	2	5
Обосновывающие расчеты	SQEP gylymi-öndiristik firmasy		

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

Формат А4х3

Расчет сечения отходящих кабелей:

1. Кабель 20ANDY03-01:

Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Согласно техническому заданию ОАТП, для шкафа питания 20ANDY03, P=2,8 кВт; U=0,38кВ; Iн.=7,28А

Допустимый ток для кабеля ВВГнг(А)-LS-0,66 сечением 4х4 мм, согласно ПУЭ, составляет 35А

Условие проверки: Idon.≥Iрасч.

35А>7,28А

Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U_2=\sqrt{3}*I_{расч.}*L*(r_0*cosf+ x_0*sinf)$

где L=0,005км - длина кабеля

cosf=0,8 (согласно задания);

r_0 = 4,62 Ом/км

x_0 =0,095 Ом/км

$\Delta U_2=\sqrt{3}*7,28*0,005(4,62*0,8+0,095*0,6)$ = 0,236 В

что составляет 0,06% от 380В при ΔUдоп = 5%

Суммарные потери напряжения по линии

ΔUсум = 3,57% + 0,06% = 3,63% < (ΔUдоп = 5%)

Где ΔU = 3,57% - потери в питающем кабеле ШР3-01 (см. узел. 31/23.1-ЭС.СР).

2. Кабель У3-01:

Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Согласно техническому заданию СГСиВиО, для воздушной завесы У3, P=6,0 кВт; U=0,38кВ; Iн.=12,7А

Допустимый ток для кабеля ВВГнг(А)-LS-0,66 сечением 4х4 мм, согласно ПУЭ, составляет 35А

Условие проверки: Idon.≥Iрасч.

35А>12,7А

Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U_2=\sqrt{3}*I_{расч.}*L*(r_0*cosf+ x_0*sinf)$

где L=0,005км - длина кабеля

cosf=0,8

r_0 = 4,62 Ом/км

x_0 =0,095 Ом/км

$\Delta U_2=\sqrt{3}*12,7*0,005(4,62*0,8+0,095*0,6)$ = 0,41 В

что составляет 0,11% от 380В при ΔUдоп = 5%

Суммарные потери напряжения по линии

ΔUсум = 3,57% + 0,11% = 3,68 % < (ΔUдоп = 5%)

3. Кабель А4-01:

Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Согласно техническому заданию СГСиВиО, для эдектроконвекторов А4 и А5, Р=2*1,0 кВт; U=0,22кВ; Iн.=2*4,5А

Допустимый ток для кабеля ВВГнг(А)-LS-0,66 сечением 3х2,5 мм, согласно ПУЭ, составляет 25А

Условие проверки: Idon.≥Iрасч.

25А>9,0А

Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U_2 = 2*I_{расч.}*L*(r_0*\cos f + x_0*\sin f)$

где L=0,005км - длина кабеля

cosf=1

r_0 = 7,49 Ом/км

ΔU_2= 2*9,0*0,005(7,49*1) = 0,67 В

что составляет 0,30% от 220В при ΔUдоп = 5%

Суммарные потери напряжения по линии

ΔUсум = 3,57% + 0,30% = 3,87 % < (ΔUдоп = 5%)

4. Кабель А4-02:

Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Согласно техническому заданию СГСиВиО, для эдектроконвекторов А4, Р=1,0 кВт; U=0,22кВ; Iн.=4,5А

Допустимый ток для кабеля ВВГнг(А)-LS-0,66 сечением 3х2,5 мм, согласно ПУЭ, составляет 25А

Условие проверки: Idon.≥Iрасч.

25А>4,5А

Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

$\Delta U_2 = 2*I_{расч.}*L*(r_0*\cos f + x_0*\sin f)$

где L=0,010км - длина кабеля

cosf=1

r_0 = 7,49 Ом/км

ΔU_2= 2*4,5*0,010(7,49*1) = 0,67 В

что составляет 0,31% от 220В при ΔUдоп = 5%

Суммарные потери напряжения по линии

ΔUсум = 3,87% + 0,31% = 4,18% < (ΔUдоп = 5%)

5. Кабель А5-01:

Аналогично п.4:

ΔU_2= 2*4,5*0,005(7,49*1) = 0,34 В

что составляет 0,16% от 220В при ΔUдоп = 5%

ΔUсум = 3,87% + 0,16% = 4,03 % < (ΔUдоп = 5%)

Расчет осветительной сети НПЗ

Нормируемая величина освещенности Е принимается в соответствии с Приказом МЗ РК от 16.02.2022г №КР ДСМ-15: Е=150лк

Размеры помещения: длина а=9,2 м; ширина в=5,8 м; площадь F=53,36 м^2; высота подвеса светильников h=3,5 м;

Индекс помещения $i = \frac{F}{(a+в)h} = \frac{53{,}36\ м^2}{(9{,}2+5{,}8)3{,}5} = 1{,}0$

Выбран светильник ANTARES S 30Вт, световой поток Ф=4400 лм

Расчетное количество светильников: $N = \frac{E \cdot к \cdot F}{Ф \cdot n} = \frac{150лк\ 1{,}3\ 97{,}526м^2}{4400лм \cdot 0{,}7} = 6{,}2$ шт.

где к=1,3 – коэффициент запаса;
n=0,7 – коэффициент использования светового потока (взят ориентировочно);

Таким образом, число светильников можно принять для симметрии 8 штук.