"SEVQAZENERGOPROM"
ǵylym-óndiristik fırmasy
Jaýapkershiligi Shekteýli
Seriktestigi

SQEP
1977

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 НП4 (УТ11). Электротехнические чертежи

31/23.1-ЭТ5

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

Казакстан электр энергетикалык кауымдастығы

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-ЭТ5	Наземный павильон НП4 (УТ11).	
	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-ЭТ4	Наземный павильон НП3 (УТ6).	
	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, НП3 (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	0,630	

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 НП4 (УТ11).

В объем проектирования входит установка распределительного шкафа ШР-4 в НП4, питание электрических конвекторов и тепловой завесы, шкафа питания, а также раскладка силовых кабелей внутри НП4.

Выполнен внутренний и наружный контур заземления НП4 (УТ11). Заземление металлических корпусов выполнить соединением заземляющего болта (PE) с магистралью заземления. Заземление труб выполнить аналогично. Соединение выполнить неизолированным медным проводом МГ-10.

Выполнено освещение помещения наземного павильона НП4 (УТ11).

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-ЭТ1.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	на 3-х листах
31/23.2-ЭТ1.ОР	Обосновывающие расчеты	на 5-ти листах
2-01-00-12	Смета	

Согласовано:

ОАТП	Коваленко	08.24
СГСИВИО	Коваленко	08.24
ТМО	Шнипов	08.24

Взам. Инв. N | Подп. и дата | Инв. N 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-ЭТ5

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

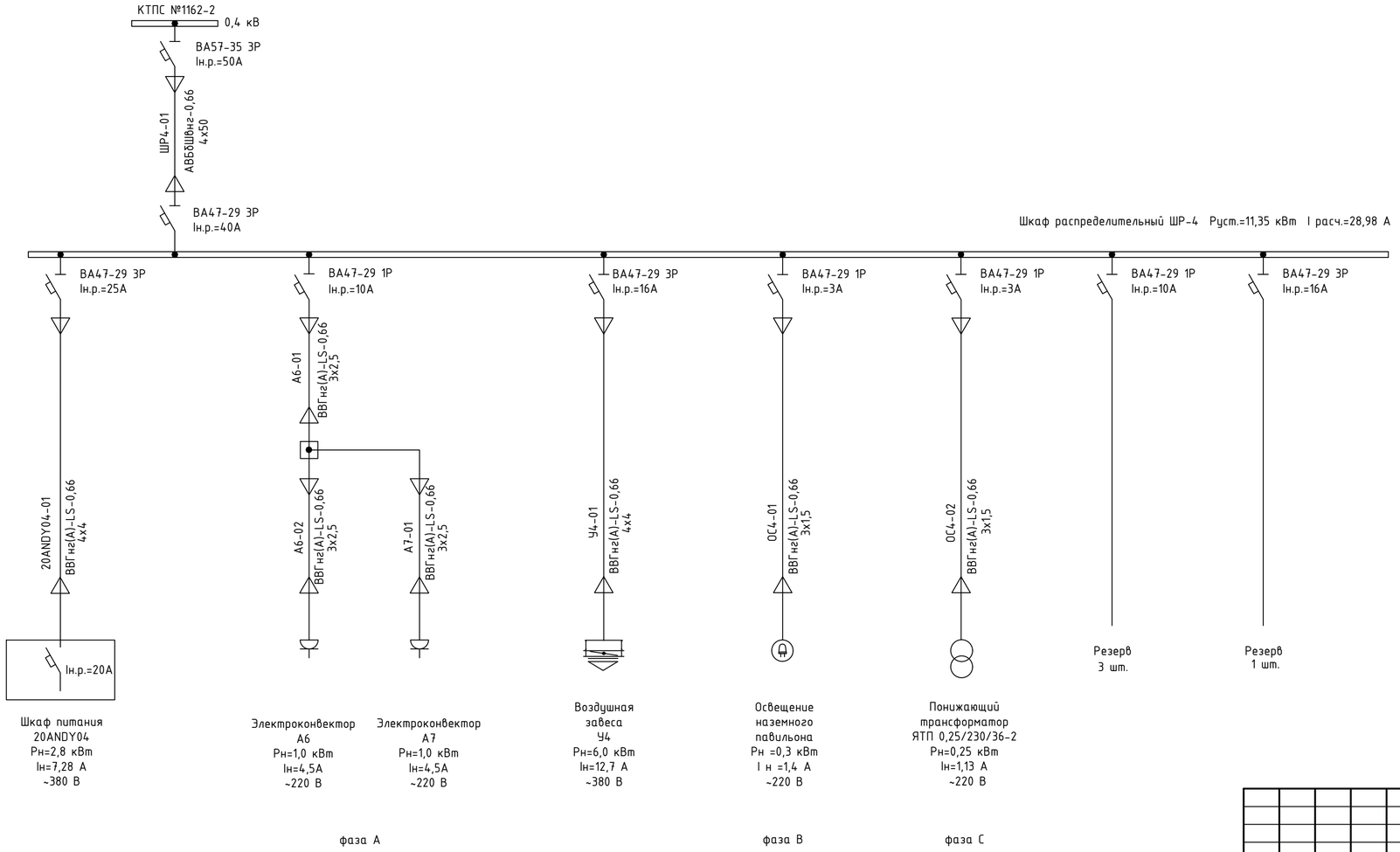
Наземный павильон НП4 (УТ11). Электротехнические чертежи

Стадия	Лист	Листов
РП	1	-

Общие данные

SQEP ýýlymi–öndiristik firmasy

Формат А4х3



Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	31/23.1-ЭТ5
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре
						Наземный павильон НП4 (УТ11). Электротехнические чертежи
Разраб.		Зинченко			06.24	Принципиальная схема электроснабжения
Проверил		Серягин			06.24	
Н.контр.		Федоров			06.24	

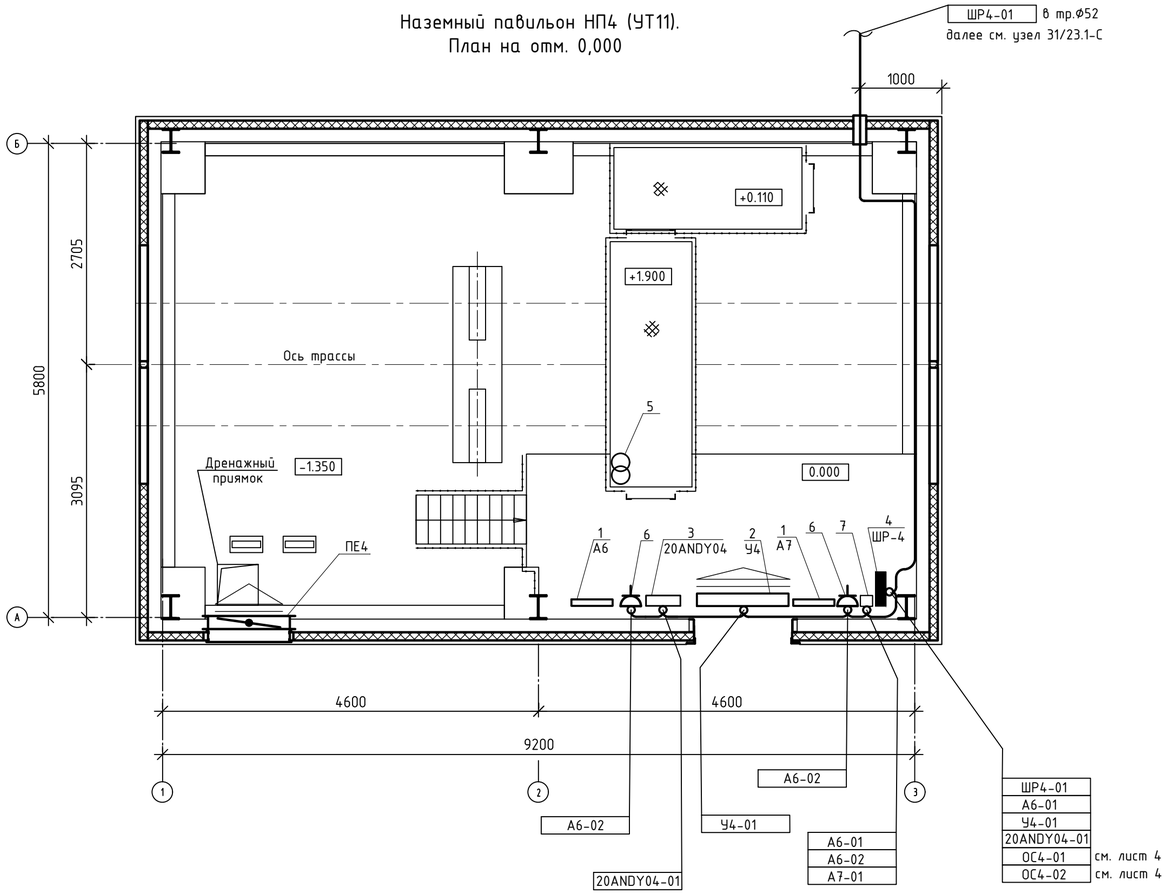
Стадия	Лист	Листов
РП	2	-

SQEP ýylymy-öndiristik firmasy

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

Формат А4х3

Наземный павильон НП4 (УТ11).
План на отм. 0,000



Примечание:
1. Раскладка кабелей выполнена на основании кабельного журнала лист 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	А6; А7	Электроконвектор ЭВУБ-10, Р=1,0 кВт	2		
2	У4	Воздушная завеса WING II E100 с электродвигателем АС, Р=6,0 кВт	1		
	Оборудование ОАТП				
3	20ANDY04	Шкаф питания, Рн=2,8 кВт	1		
	Электротехническое оборудование				
4	ШР-4	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	15,0	1,13	
10	ГОСТ 10704-91	Труба стальная электросварная			
		Ф52мм, толщ. стенки 2мм м	10,0	2,5	
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			

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

31/23.1-ЭТ5

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

Наземный павильон НП4 (УТ11). Электротехнические чертежи

Стадия	Лист	Листов
РП	3	-

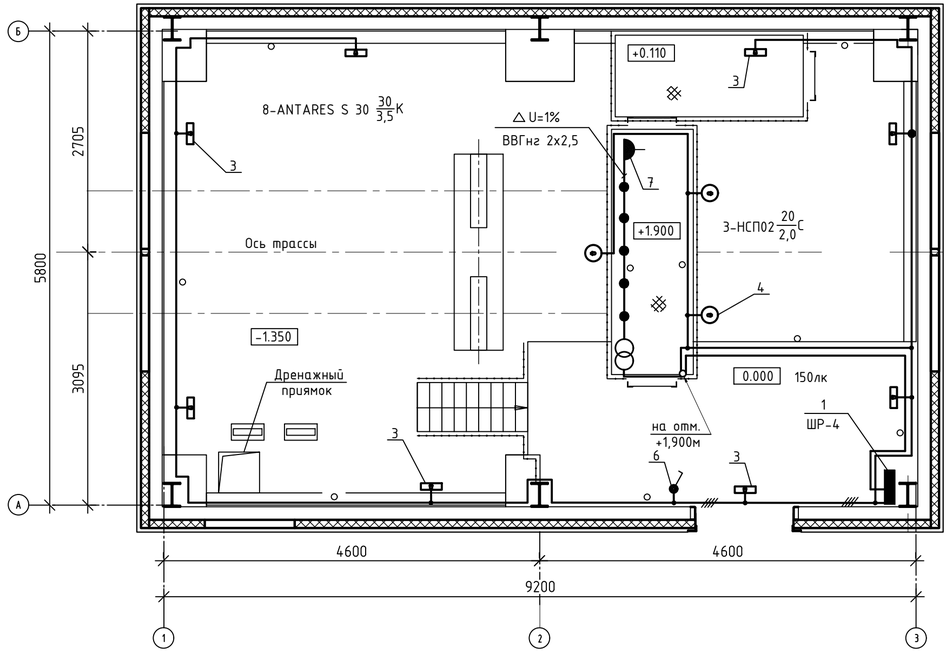
План расстановки электрооборудования и раскладки силовых кабелей

SQEP gylymı-óndiristik firmasy

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

Формат А4х3

Наземный павильон НП4 (УТ11).
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			

ВЕДОМОСТЬ УЗЛОВ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПЛАНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1	ШР-4	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, Р=20 Вт	3	
5	ТУ16-526.132-77	Светильник переносной типа РВО-42У2	1	
6	—	Открытая установка выключателя 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	

Условные обозначения:

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

8-ANTARES S 30 30/3,5 К - Количество светильников - тип мощность светильника (кВт) / высота подвеса (м) Способ установки

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

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

31/23.1-ЭТ5

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

Наземный павильон НП4 (УТ11). Электротехнические чертежи

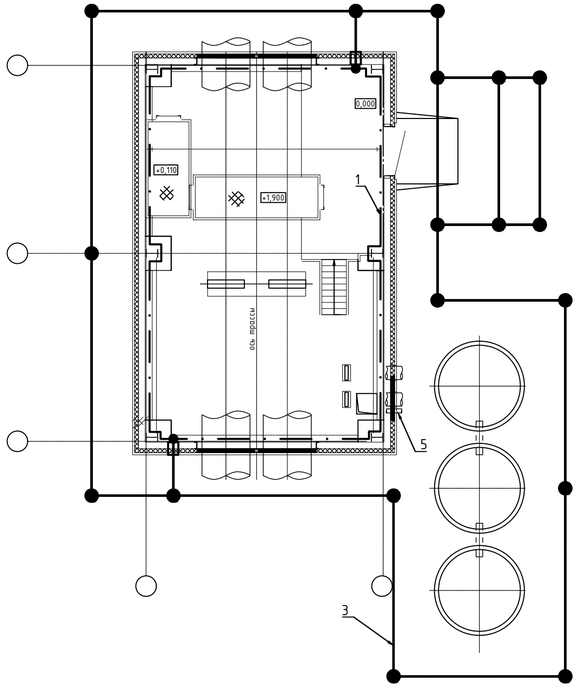
Стадия	Лист	Листов
РП	4	-

План освещительной сети

SQEP gylymy-öndiristik firmasy

Формат А4х3

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



Условные обозначения:

- Внутренний контур заземления

- 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 3,1 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 $\rho_{экв}$:

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

   $L_в$ = 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:

$$R_г = \frac{0{,}366 \cdot \rho_{экв} \cdot k_{сг}}{L_г} \cdot \lg \frac{2L_г^2}{b \cdot t_г} = \frac{0{,}366 \cdot 68{,}5 \cdot 4{,}5}{71} \cdot \lg \frac{2 \cdot (71)^2}{0{,}04 \cdot 0{,}7} = 8{,}8 \text{ Ом};$$

   где $L_г$= 71 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: $R'_г = R_г : n_г$ = 8,8 : 0,42 = 21 Ом.
   $n_г$ = 0,42 – коэффициент использования вертикального заземлителя.
6. Сопротивление растеканию одного вертикального заземлителя:

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

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

   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:

$$R'_в = \frac{R_в}{N \cdot n_в} = \frac{19{,}5}{18 \cdot 0{,}44} = 2{,}4 \text{ Ом}$$

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

$$R_{сум} = \frac{R'_г \cdot R'_в}{R'_г + R'_в} = \frac{21 \cdot 2{,}4}{21+2{,}4} = 2{,}2 \text{ Ом}$$

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	71	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. Ір-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.	Кол.уч	Лист	N док	Подпись	Дата
Разраб.		Шинкаренко			06.24
Пров.		Серягин			06.24
Н.контр.		Федоров			06.24

31/23.1-ЭТ5

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

Наземный павильон НП4 (УТ11). Электротехнические чертежи

Стадия	Лист	Листов
РП	5	–

Заземление

SQEP gylymy–öndiristik firmasy

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	31/23.1-ЭТ5			
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре			
						Наземный павильон НП4 (УТ11). Электротехнические чертежи	Стадия	Лист	Листов
							РП	6.1	3
Разраб.		Зинченко			06.24	Журнал силовых кабелей	SQEP ýylymı-óndiristik firmasy		
Проверил		Серягин			06.24				
Н.контр.		Федоров			06.24				

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	15	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-ЭТ5

Лист 6.2

Формат А4

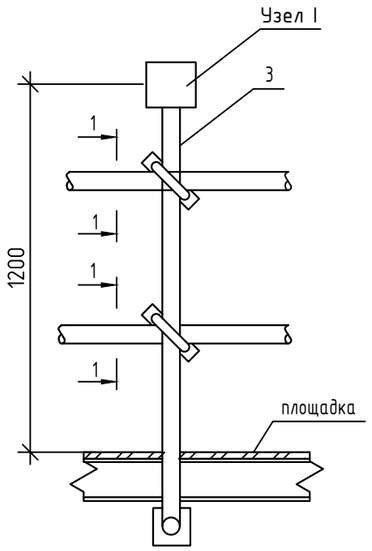
Кабельнотрубный журнал

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												
ШР4-01	КТПС №1162-2	Наземный павильон НП4 (УТ11). Шкаф ШР-4	Ст.	ф52	10,0	-	АВБбШвнг-0,66	4х50	учтен в узле 31/23.1-С			
20ANDY04-01	Наземный павильон НП4 (УТ11). Шкаф ШР-4	Наземный павильон НП4 (УТ11). Шкаф питания 20ANDY04	Ст.	ф25	3	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	4х4	5			
А6-01	Наземный павильон НП4 (УТ11). Шкаф ШР-4	Наземный павильон НП4 (УТ11). Распределительная коробка У994	Ст.	ф25	3	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	3х2,5	5			
А6-02	Наземный павильон НП4 (УТ11). Распределительная коробка У994	Наземный павильон НП4 (УТ11). Электроконвектор А6	Ст.	ф25	3	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	3х2,5	5			
А7-01	Наземный павильон НП4 (УТ11). Распределительная коробка У994	Наземный павильон НП4 (УТ11). Электроконвектор А7	Ст.	ф25	3	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	3х2,5	5			
У4-01	Наземный павильон НП4 (УТ11) Шкаф ШР-4	Наземный павильон НП4 (УТ11). Воздушная завеса У4	Ст.	ф25	3	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	4х4	5			
ОС4-01	Наземный павильон НП4 (УТ11) Шкаф ШР-4	Освещение наземного павильона	Ст. Ст.	ф25 ф25	57 3	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	3х1,5 2х2,5	60 5			
ОС4-02	Наземный павильон НП4 (УТ11) Шкаф ШР-4	Наземный павильон НП4 (УТ11). ЯТП 0,25/230/36-2	Ст.	ф25	18	-	ВВГнг(А)-LS-0,66	3х1,5	20			

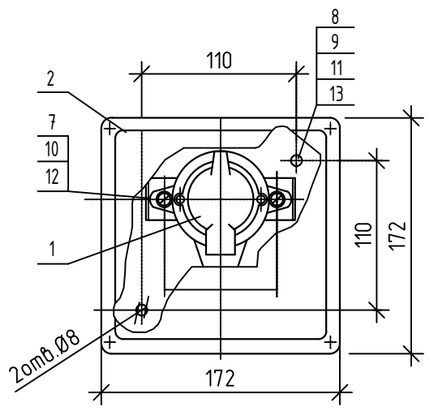
Взамен инв.N | Подпись и дата | Инв. N подл.

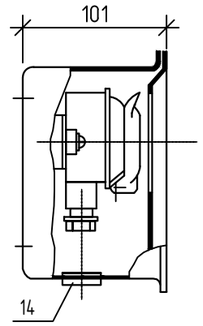
Стойка У1 из водогазопроводной трубы для установки на металлических площадках

М 1:20

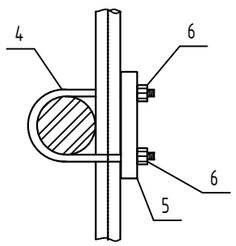


Узел I



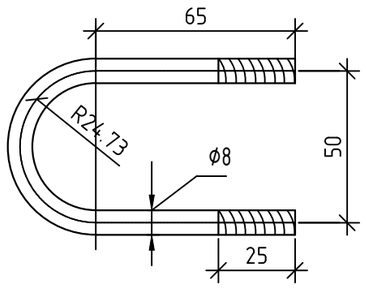


1-1



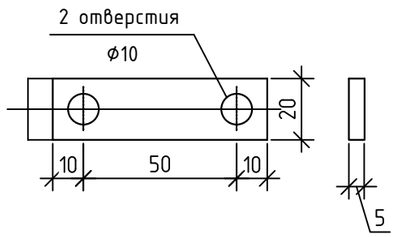
Деталь поз 4

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 3
		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, Ø25мм L=1500 мм			
4		Хомутик -			
	ГОСТ 2590-2006	круг горячекатаный Ø8 L=209 мм	2	0,083	
5		Планка -			
	ГОСТ 103-2006	полоса горячекатаная δ=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-ЭТ5

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

Наземный павильон НП4 (УТ11). Электротехнические чертежи

Стадия	Лист	Листов
РП	7	-

Установка розетки на перилах ограждения

SQEP ýlymy-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 E27 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-ЭТ5.СО

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

Наземный павильон НП4 (УТ11). 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	0,015	144	
3.4	--"--, сечением 4х4 мм^2	--"--	243-107-0703		км	0,010	280	
	4. ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ							
4.1	Стойка	К987У3 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	93,0	1,13	
5.2	Труба стальная электросварная d52мм, толщ.ст.2мм	ГОСТ 10704-91			м	10,0	2,5	
5.3	Металлорукав	Р3-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.

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	106	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	241-106-0130		м	90	2,466	вертикальный заземлитель
8.8	Труба стальная электросварная d48мм, толщ.ст.2мм	ГОСТ 10704-91	241-101-0114		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.

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 НП4 (УТ11). Электротехнические чертежи

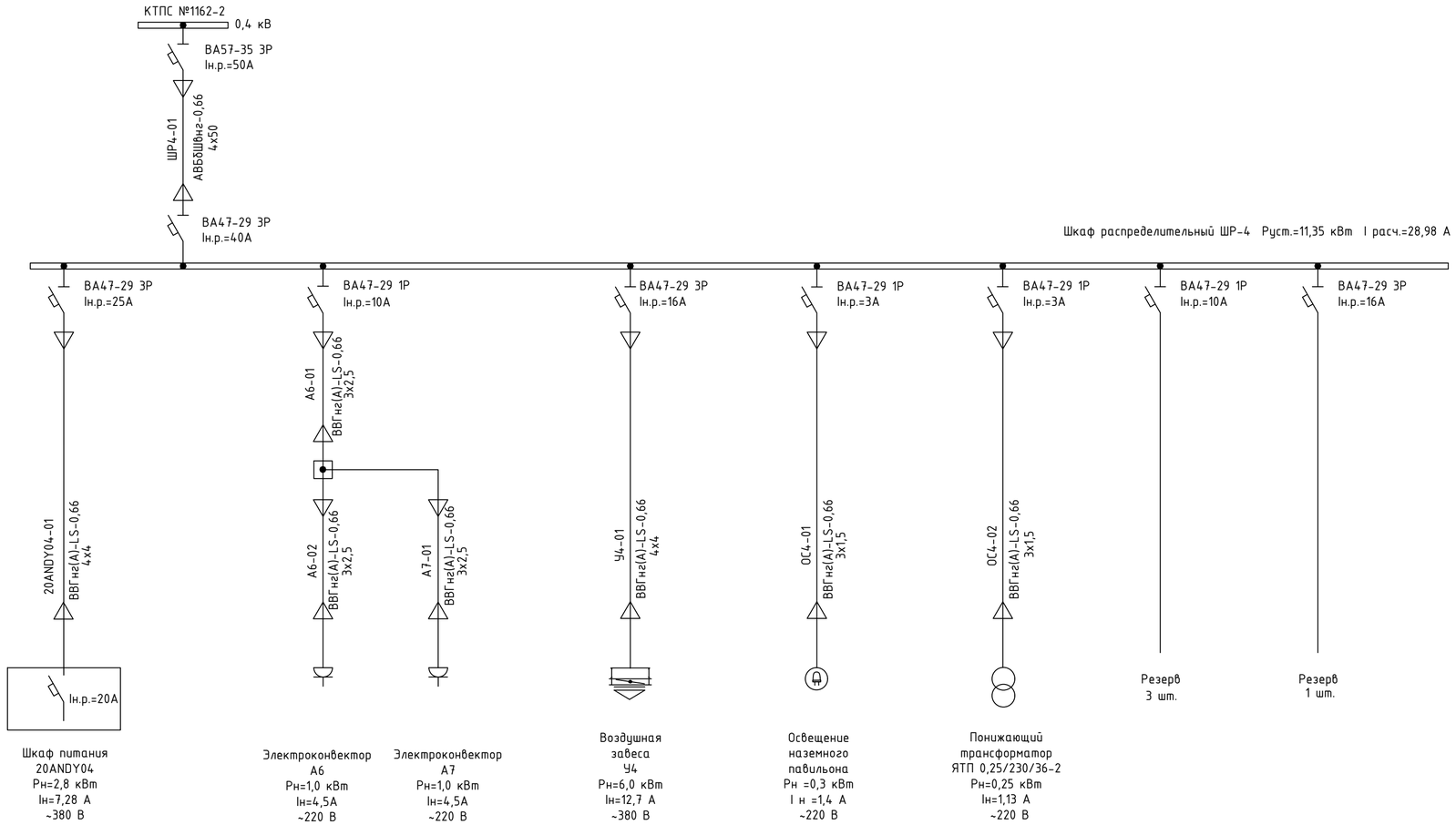
ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ РАСЧЕТЫ
31/23.1-ЭТ5.ОР

Главный инженер проекта: А.В. Кузнецов

Начальник отдела: В.В. Федоров

2024

Формат А4



Изм.	Кол.уч.	Лист	Nдок.	Подп.	Дата	31/23.1-ЭТ5.ОР
						Строительство новой тепловой магистрали ТМ-20А с увеличением пропускной способности (до Ду1000) на участке ТЭЦ-1 - НО-52 в г. Павлодаре
						Наземный павильон НП4 (УТ11). Электротехнические чертежи
Разраб.		Зинченко			07.24	Обосновывающие расчеты
Проверил		Серягин			07.24	
Н.контр.		Федоров			07.24	

Стадия	Лист	Листов
РП	2	5

SQEP
ýylymy-öndiristik firmasy

Формат А4х3

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

Расчет сечения отходящих кабелей:

1.Кабель 20ANDY04-01:

Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Согласно техническому заданию ОАТП, для шкафа питания 20ANDY04, 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: Iдоп.≥Iрасч.

35А>7,28А

Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

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

где L=0,005км - длина кабеля

cosf=0,8 (согласно задания);

r_0 = 4,62 Ом/км

x_0 =0,095 Ом/км

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

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

Суммарные потери напряжения по линии

ΔUсум = 3,7% + 0,06% = 3,76 % < (ΔUдоп = 5%)

Где ΔU = 3,7% - потери в питающем кабеле ШР4-01 (см. узел 31/23.1-ЭС.ОР).

2. Кабель У4-01:

Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Согласно техническому заданию СГСиВиО, для воздушной завесы У4, 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: Iдоп.≥Iрасч.

35А>12,7А

Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

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

где L=0,005км - длина кабеля

cosf=0,8

r_0 = 4,62 Ом/км

x_0 =0,095 Ом/км

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

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

Суммарные потери напряжения по линии

ΔUсум = 3,7% + 0,11% = 3,81 % < (ΔUдоп = 5%)

3. Кабель А6-01:

Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Согласно техническому заданию СГСиВиО, для эдектроконвекторов А6 и А7, 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: Iдоп.≥Iрасч.

25А>9,0А

Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

ΔU_2=2*Iрасч.*L*(r_0*cosf+ x_0*sinf)

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 = 3,7% + 0,30% = 4,0 % < (ΔUдоп = 5%)

4. Кабель А6-02:

Проверка сечения кабеля по допустимому току.

Согласно техническому заданию СГСиВиО, для эдектроконвекторов А6, 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: Iдоп.≥Iрасч.

25А>4,5А

Проверка сечения кабеля по потере напряжения.

ΔU_2=2*Iрасч.*L*(r_0*cosf+ x_0*sinf)

где L=0,005км - длина кабеля

cosf=1

r_0 = 7,49 Ом/км

ΔU_2= 2*4,5*0,005(7,49*1) = 0,34 В

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

Суммарные потери напряжения по линии

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

5. Кабель А7-01:

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 = 4,0% + 0,16% = 4,16 % < (ΔUдоп = 5%)

Расчет осветительной сети НП4

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.