



ООО «ВЕКТОР»

№СРО-И-053-004027148675-0166

№СРО-П-126-004027148675-0158

248023, г.Калуга, пер. Теренинский, д.6, пом. 32

E-m@il: vektorproject@yandex.ru

**Транспортно-логистический центр «Тигр Тула Терминал».
1 этап строительства.**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

АБК №1. Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.

04П-24-В-Э1-9-ЭМ.ЭО

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп и дата

2024



ООО «ВЕКТОР»

№СРО-И-053-004027148675-0166

№СРО-П-126-004027148675-0158

248023, г.Калуга, пер. Теренинский, д.6, пом. 32

E-mail: vektorproject@yandex.ru

**Транспортно-логистический центр «Тигр Тула Терминал».
1 этап строительства.**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

АБК №1. Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.

04П-24-В-Э1-9-ЭМ.ЭО

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

Генеральный директор

Главный инженер проекта



И. В. Савенко

А.Ю. Абросимов

2024



ЗАО «АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ»

№СРО-П-126-4027092327-25032014-201Н

248600, г. Калуга, ул. Тульская, 13А тел. (4842) 57-59-89

E-m@il: mail@algorithmproject.ru

**Транспортно-логистический центр «Тигр Тула Терминал».
1 этап строительства.**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

АБК №1. Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.

04П-24-В-Э1-9-ЭМ.ЭО

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2024



ЗАО «АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ»

№СРО-П-126-4027092327-25032014-201Н

248600, г. Калуга, ул. Тульская, 13А тел. (4842) 57-59-89

E-mail: mail@algorithmproject.ru

Транспортно-логистический центр «Тигр Тула Терминал». 1 этап строительства.

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

АБК №1. Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.

04П-24-В-Э1-9-ЭМ.ЭО

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Генеральный директор

Главный инженер проекта



И. В. Савенко

А.Э. Кудрявцев

2024

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей
Транспортно-логистический центр «Тигр Тула Терминал». 1 этап строительства.

Номер раздела	Обозначение	Наименование	Примечание
1.	04П-24-В-Э1-0-ГП	Генеральный план.	
2.	04П-24-В-Э1-0-ПЖ	Пути железнодорожные.	
3.	04П-24-В-Э1-0-ЭС	Электроснабжение. Сети 10кВ.	
4.	04П-24-В-Э1-0-ЭС.ЭН	Электроснабжение. Сети 0,4кВ.	
5.	04П-24-В-Э1-0-НВ1	Система водоснабжения. Хозяйственно-питьевой водопровод.	
6.	04П-24-В-Э1-0-НВ2	Система водоснабжения. Противопожарный водопровод.	
7.	04П-24-В-Э1-0-НК1	Система водоотведения. Хозяйственно-бытовая канализация.	
8.	04П-24-В-Э1-0-НК2	Система водоотведения. Дождевая канализация.	
9.	04П-24-В-Э1-0-СС	Сети связи.	
10.	04П-24-В-Э1-0-ВН	Видеонаблюдение.	
11.	04П-24-В-Э1-0-АС	Архитектурно-строительные решения. Ограждение территории.	

Контейнерная площадка №1

12.	04П-24-В-Э1-1-КЖ	Контейнерная площадка№1. Конструкции железобетонные.	
13.	04П-24-В-Э1-1-ЭС.ЭН	Контейнерная площадка№1. Электроснабжение. Наружное электроосвещение.	

АБК №1

14.	04П-24-В-Э1-9-АР	АБК №1. Архитектурно решения	
15.	04П-24-В-Э1-9-КЖ	АБК №1. Конструкции железобетонные.	
16.	04П-24-В-Э1-9-КМ	АБК №1. Конструкции металлические.	
17.	04П-24-В-Э1-9-ЭМ.ЭО	АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.	
18.	04П-24-В-Э1-9-ВК	АБК №1.Водоснабжение и канализация.	
19.	04П-24-В-Э1-9-ОВ	АБК №1.Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	
20.	04П-24-В-Э1-9- ПС	АБК №1. Пожарная сигнализация.	
21.	04П-24-В-Э1-9-СС	АБК №1. Сети связи	

КПП №1

22.	04П-24-В-Э1-20.2-АС	КПП №1. Архитектурно-строительные решения	
-----	---------------------	---	--

						04П-24-В-Э1-СР						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№.док.	Подп.	Дата	Ведомость основных комплектов рабочей документации			Стадия	Лист	Листов	
									П	1	2	
ГИП		Абросимов							ООО «Вектор»			

Номер раздела	Обозначение	Наименование	Примечание						
23.	04П-24-В-Э1-20.2-ЭМ.ЭО	КПП №1. Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.							
24.	04П-24-В-Э1-20.2-ПС	КПП №1. Пожарная сигнализация.							
25.	04П-24-В-Э1-20.2-СС	КПП №1. Сети связи.							
Противопожарные резервуары. Насосная станция пожаротушения.									
26.	04П-24-В-Э1-19-КЖ	Насосная станция пожаротушения. Противопожарные резервуары. Конструкции железобетонные.							
27.	04П-24-В-Э1-19-ЭМ.ЭО	Насосная станция пожаротушения. Противопожарные резервуары. Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.							
Блочная комплектная трансформаторная подстанция КТП №4									
28.	04П-24-В-Э1-13.4-ЭМ	Силовое электрооборудование. Блочная комплектная трансформаторная подстанция КТП №4							
Блочная комплектная трансформаторная подстанция КТП №5									
29.	04П-24-В-Э1-13.5-ЭМ	Силовое электрооборудование. Блочная комплектная трансформаторная подстанция КТП №5							
Распределительный трансформаторный пункт БРТП									
30.	04П-24-В-Э1-14-ЭМ	Силовое электрооборудование. Распределительный трансформаторный пункт РТП 10кВ							
Резервуар дождевых сточных вод. ЛОС дождевых сточных вод.									
31.	04П-24-В-Э1-16-НК2	ЛОС. Резервуар дождевых сточных вод. Дождевая канализация							
32.	04П-24-В-Э1-16-КЖ	ЛОС. Резервуар дождевых сточных вод. Конструкции железобетонные							
КПП-диспетчерская с весовой									
33.	04П-24-В-Э1-20.1-АС	КПП-диспетчерская с весовой. Архитектурно-строительные решения							
34.	04П-24-В-Э1-20.1-ЭМ.ЭО	КПП-диспетчерская с весовой. Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.							
35.	04П-24-В-Э1-20.1-ПС	КПП-диспетчерская с весовой. Пожарная сигнализация.							
36.	04П-24-В-Э1-20.1-СС	КПП-диспетчерская с весовой. Сети связи.							
37.	04П-24-В-Э1-20.1-ВК	КПП-диспетчерская с весовой. Водоснабжение и канализация.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№.док.	Подп.	Дата	03П-20-АП-Э5-СР		Лист	2

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА МАРКИ "ЭМ.ЭО".

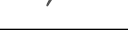
Лист	Наименование	Примечание
1.1–1.9	Общие данные	стр. 4–12
2	Расчетная схема магистральных сетей ВРУ	стр. 13
3	Схема электрическая принципиальная. Щит рабочего освещения ЩО	стр. 14
4	Схема электрическая принципиальная. Щит аварийного освещения ЩАО	стр. 15
5	Однолинейная схема щита розеток бытовых сетей ЩРБ	стр. 16
6	Однолинейная схема щита розеток компьютерных сетей ЩРК	стр. 17
7	Однолинейная схема щита сетей кондиционирования ЩСконд.	стр. 18
8	Однолинейная схема щита сетей вентиляции ЩРВ1	стр. 19
9	Схема электрическая принципиальная. Щит теплогенераторной ЩСтепл.	стр. 20
10	Однолинейная схема щита сетей вентиляции ЩРВ2	стр. 21
11	План силовых электрических сетей освещения на отм. +0,000	стр. 22
12	План силовых электрических сетей освещения на отм. +3,300	стр. 23
13	План силовых электрических сетей на отм. +0,000	стр. 24
14	План силовых электрических сетей на отм. +3,300	стр. 25
15	План силовых электрических сетей вентиляции на отм. +0,000	стр. 26
16	План силовых электрических сетей вентиляции на отм. +3,300	стр. 27
17	План кровли. Система электрического обогрева водосточной системы и кровли.	стр. 28
18	Молниезащита, заземление.	стр. 29
19	Материалы для молниезащиты и заземления	стр. 30
20	Схема основной и дополнительной системы уравнивания потенциалов	стр. 31
21	План ввода силовых кабелей в здание	стр. 32

Рабочая документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта  Кудрявцев А.Э.

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ		
ПУЭ	Правила устройств электроустановок	
НТП ЭПП–94	Нормы технологического проектирования «Проектирование электроснабжения промышленных предприятий»	
ОНТП 01–91	Росавтотранс «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта»	
ГОСТ 31565–2012	Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности	
ГОСТ 21.613–2014	Правила выполнения рабочей документации силового электрооборудования	
ГОСТ 21.210–2014	СПДС. Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах	
ГОСТ 21.608–2014	Правила выполнения рабочей документации внутреннего электрического освещения	
ГОСТ 2.701–2008	ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению	
СО 153–34.21.122–2003	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	
РД 34.21.122–87	Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений	
ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ		
03П–24–В–Э1–9–ЭМ.ЭО.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов (11 листов)	стр. 33–43
03П–24–В–Э1–9–ЭМ.ЭО.ОП1	Опросный лист на панели ВРУ, ПР–1, ПР–2	стр. 44
03П–24–В–Э1–9–ЭМ.ЭО.ОП2	Опросный лист на панели АВР, ПЭСПЗ	стр. 45

04П–24–В–Э1–9–ЭМ.ЭО					
Транспортно–логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата
				АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.	
				Стадия	Лист
				Р	1.1
				Листов	
				9	
Разработал	Гончаренко		2024	Общие данные	
Проверил	Швырков		2024		
Н.контроль	Попова		2024		
				ЗАО "АЛГОРИТМ–ПРОЕКТ"	

Расчет электрических нагрузок выполнен в соответствии с СП 256.1325800.2016 "Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа".

Расчет электрических нагрузок по объекту "Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". АБК-1.										
№№ п/п	Наименование электроприемников	Установленная мощность, кВт	Коэффициент спроса Kс	Коэффициент мощности Cos φ	Коэффициент реактивной мощности tg φ	Коэффициент Kн.м несоответствия максимуму нагрузки	Расчетная мощность			Расчетный ток Iр, А
							Активная Pp кВт	Реактивная Qp, квар	Полная Sp, кВА	
ПП-1										
	Ввод №1 (Нормальный режим)									
1	Щит сетей кондиционирования ИЦСконд.	11,6	0,80	0,90	0,5	-	9,3	4,5	10,3	15,7
2	Щит сетей вентиляции ИЦРВ1 пом.106, отм.+0,000	28,7	0,70	0,91	0,5	-	20,1	9,2	22,1	33,6
3	Электрический котел Zota "Prom" 100, K1	100,0	1,00	0,95	0,3	-	100,0	32,9	105,3	160,0
4	Щит сетей вентиляции ИЦРВ2 пом.106, отм.+0,000	3,50	0,83	0,86	0,6	-	2,91	1,7	3,4	5,1
5	Щит АВР	5,11	1,00	0,91	0,5	-	5,11	2,3	5,6	8,5
	Итого на вводе №1 (Нормальный режим)	148,9	0,92	0,94	0,37	-	137,4	50,6	146,6	222,9
ПП-2										
	Ввод №2 (Нормальный режим)									
1	Щит рабочего освещения ИЦО	2,9	1,00	0,92	0,4	-	2,9	1,2	3,2	4,8
2	Щит розеток компьютерных сетей ИЦРК	18,3	0,88	0,80	0,8	-	16,1	12,1	20,1	30,6
3	Щит розеток бытовых сетей ИЦРБ	11,0	0,84	0,89	0,5	-	9,2	4,7	10,4	15,8
4	Шкаф антиобледенительной системы ИЦОВ	16,80	1,00	0,60	1,3	-	16,80	22,4	28,0	42,6
5	Электрический котел Zota "Prom" 100, K2	100,0	1,00	0,95	0,3	-	100,0	32,9	105,3	160,0
	Итого на вводе №2 (Нормальный режим)	149,0	0,97	0,87	0,57	-	145,0	73,3	166,9	253,7
ВРУ										
	Ввод №1 и №2 (Аварийный режим)									
1	Щит сетей кондиционирования ИЦСконд.	11,6	0,80	0,90	0,5	-	9,3	4,5	10,3	15,7
2	Щит сетей вентиляции ИЦРВ1 пом.106, отм.+0,000	28,7	0,70	0,91	0,5	-	20,1	9,2	22,1	33,6
3	Электрический котел Zota "Prom" 100, K1	100,0	0,90	0,95	0,3	-	90,0	29,6	94,7	144,0
4	Щит сетей вентиляции ИЦРВ2 пом.106, отм.+0,000	3,50	0,83	0,86	0,6	-	2,9	1,7	3,4	5,1
5	Щит рабочего освещения ИЦО	2,9	1,00	0,92	0,4	-	2,9	1,2	3,2	4,8
6	Щит розеток компьютерных сетей ИЦРК	18,3	0,88	0,80	0,8	-	16,1	12,1	20,1	30,6
7	Щит розеток бытовых сетей ИЦРБ	11,0	0,84	0,89	0,5	-	9,2	4,7	10,4	15,8
8	Шкаф антиобледенительной системы ИЦОВ	16,80	0,90	0,60	1,3	-	15,1	20,2	25,2	38,3
9	Электрический котел Zota Prom" 100, K2	100,0	0,90	0,95	0,3	-	90,0	29,6	94,7	144,0
10	Щит АВР	5,1	1,00	0,91	0,5	-	5,1	2,3	5,6	8,5
	Итого на ВРУ-1 (Аварийный режим)	297,9	0,88	0,90	0,48	-	260,7	115,1	289,7	440,3

Расчетная нагрузка ВРУ составляет 260,7 кВт, Iр=440,3 А

Число часов работы в год – 3500 час*г. – общественные здания.

Годовой расход электроэнергии 260,7 х 3500 = 912,450 тыс. кВт*час*год

Исходными данными для разработки проектной документации на внутреннее электрооборудование и электроосвещение по объекту: «Транспортно–логистический центр «Тигр Тула Терминал». 1 этап строительства. АБК №1» послужили техническое задание на проектирование, технические условия для присоединения к электрическим сетям, решения, принятые в архитектурно–строительном, технологическом, сантехническом и других разделах проекта и действующих нормативных документов:

- ПУЭ «Правил устройства электроустановок»;
- СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23–05–95*;
- СП 256.1325800.2016 Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа;
- СП 6.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»;
- СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06–85»;
- ГОСТ Р 50571.5.52–2011 «Электроустановки низковольтные. Часть 5–52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки»;
- ГОСТ Р 50571.7.701–2013. Электроустановки низковольтные. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам или местам их размещения. Раздел 701. Помещения для ванных и душевых комнат»;
- ГОСТ 31565–2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»;
- ГОСТ Р 53310–2009 «Проходки кабельные, вводы герметичные и проходы шинопроводов. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний на огнестойкость»;
- ГОСТ 21.210–2014 «Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах»;
- ГОСТ 2.701–2008 «ЕСКД. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению»;
- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 27 декабря 2018 года)»;
- СО 153–34.21.122–2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
- РД 34.21.122–87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

Транспортно–логистический центр представляет собой комплекс зданий, сооружений, территорий, предназначенных для организации приемки, досмотра, складирования и отгрузки грузов, распределения грузопотоков прибывающих и отправляемых грузов.

В проектируемом ТЛЦ предусматривается организация прямых, смешанных (комбинированных) перевозок, в которых используются два различных вида транспорта: автомобильный и железнодорожный.

Данный раздел проекта предусматривает внутреннее электрооборудование и внутреннее электроосвещение здания АБК–1.

В объем работ по силовому внутреннему электрооборудованию входит обеспечение электропитанием инженерных систем АБК–1: электродвигателей приточной и вытяжной вентиляции; электродвигателей противопожарных клапанов; технологического оборудования; сантехнического оборудования, систем кондиционирования, эл. котлов отопления.

2. Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования.

В соответствии с техническими условиями на присоединение к электрическим сетям, основным и резервным источником электроснабжения здания АБК №1 являются разные секции шин комплектной трансформаторной подстанции КТПНУ №5 2х1000–10/0,4 кВ, проектируемой проектом 04П–24–В–Э1–0–ИОС1. Подключение здания АБК №1 предусмотрено по двум независимым взаиморезервируемым кабельным линиям 0,4кВ, кабелем АВБбШВ–2(4х240мм²), см. проект 04П–24–В–Э1–0–ИОС1 Сети 0,4 кВ.

3. Обоснование принятой схемы электроснабжения.

Принятая схема электроснабжения обеспечивает надежность питания электроприемников всех категорий проектируемого объекта в соответствии с ПУЭ и является экономичной, простой и удобной в эксплуатации.

Питание электроприемников проектируемого комплекса осуществляется на напряжении 380/220 В с системой заземления TN–C–S – глухое заземление нейтрали трансформатора.

4. Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности.

Основными потребителями электроэнергии являются: технологическое оборудование, вентиляционное оборудование, сантехнические устройства, электрическое освещение, слаботочные системы, электрические котлы отопления.

Основные показатели проекта		
Наименование	Ед. изм.	Количество
Категория надежности электроснабжения		I, II
Напряжение сети	В	380/220
Установленная мощность на вводе P _у	кВт	297,9
Расчетная активная мощность на вводе P _р	кВт	260,7
Расчетный ток на вводе I _р	А	440,3
Средневзвешенный ожидаемый коэффициент мощности		0,9
Число часов работы в год	час*год	3500
Годовой расход электроэнергии	тыс. кВт*час*год	912.450

5. Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии.

Потребителями электроэнергии являются низковольтные силовые и осветительные электроприемники. Значение напряжения во всех режимах работы системы электроснабжения – в пределах, нормируемых ГОСТ 32144–2013.

В соответствии с табл. 7.2.1 ПУЭ электроприемники здания относятся по надежности электроснабжения к потребителям II–й категории. Из общего числа потребителей выделяются электроприемники I–й категории надежности – электроприемники противопожарных устройств, пожарно–охранная сигнализация, аварийное электроосвещение, щит автоматизации теплогенераторной, сети связи.

6. Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах.

Проектом предусмотрено равномерное распределение нагрузок по вводам в нормальном режиме и перевод всей нагрузки на один ввод в аварийном режиме. Предусматривается неавтоматическое (ручное) взаимное резервирование вводов. Для электроприемников I категории надежности предусматривается система бесперебойного питания за счет АВР. В аварийном режиме при нарушении питания одного из вводов, питание электроприемников осуществляется от другого ввода с перерывом электроснабжения на время, необходимое для включения питания действиями дежурного персонала.

В помещении электрощитовой (пом.106) размещается вводно–распределительное устройство – ВРУ–1 с взаиморезервируемыми кабельными вводами. ВРУ–1 состоит из одной вводной (тип ВРУ1–13–20 УХЛ4), двух распределительных (тип ПР11) панелей.

Для подключения электроприемников, относящихся к потребителям I–й категории надежности электроснабжения, предусмотрена установка отдельных распределительных панелей, подключенных после аппарата ввода и до аппарата защиты во вводных панелях ВРУ–1 через устройство автоматического включения резерва (АВР).

Согласно СП 6.13130.2013, питание электроприемников СПЗ осуществляется от панели противопожарных устройств (панель АВР), которая питается от вводной панели вводно–распределительного устройства (ВРУ–1) с устройством автоматического включения резерва (АВР).

Согласовано:

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

Панель АВР должна иметь боковые стенки для противопожарной защиты, установленной в них аппаратуры. Толщина стенок устанавливается в конструкторской документации и технических условиях на панели конкретных типов.

Фасадная часть панели АВР должна иметь отличительную окраску (красную).

В рабочем режиме электроснабжение ВРУ-1 осуществляется двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями от двух независимых источников электроснабжения. В аварийном режиме, при исчезновении напряжения на одном из вводов, происходит ручное переключение ВРУ-1 на второй ввод.

Для электроприемников I категории переключение на резервный ввод происходит в автоматическом режиме.

В проектируемом ВРУ-1 предусмотрен технический учет потребляемой электроэнергии.

Для электроснабжения технологического оборудования помещений здания в электрощитовой устанавливаются силовые распределительные щиты.

На всех вводах питающих линий и на всех отходящих линиях во вводных и распределительных щитах устанавливаются аппараты защиты и управления.

Все распределительные и групповые щиты предусматриваются с автоматическими выключателями и пятью системами шин (А,В,С,Н,РЕ).

Для электроснабжения компьютерных сетей устанавливается щит ЩРК, для бытовых сетей ЩРБ, для сетей вентиляции щиты ЩРВ-1, ЩРВ-2, ЩСконд, для сетей освещения щиты ЩО, ЩАО, для системы обогрева кровли щит ШОВ. Электрощитовое оборудование производства фирмы «IEK».

Все электродвигатели поставляются комплектно с оборудованием и выбираются в технологической, вентиляционной и сантехнической частях проекта.

Для вытяжных систем вентиляции предусматривается блокировка вентиляции при пожаре. Для этого в щите ЩРВ-1 устанавливается автоматический выключатель с независимым расцепителем РН47-60М. Фазный проводник должен подключаться от одной из фаз из-под нижних клемм автоматического выключателя. Управляющим сигналом для срабатывания независимого расцепителя служит замыкающий контакт от прибора пожарной сигнализации.

Все штепсельные розетки приняты с третьим заземляющим контактом, который присоединяется к РЕ-проводнику и защитными шторками. Штепсельные розетки защищены дифференциальными автоматическими выключателями с номинальным током срабатывания 30 мА, установленными в групповых щитах ЩРК и ЩРБ. Розетки в помещениях устанавливаются на высоте, указанной на планах, от отметки чистого пола. Розетки для подключения компьютерной техники приняты красного цвета открытого монтажа, со степенью

защиты IP20, установлены в кабель-канал 80х40 мм. Розетки бытового назначения приняты белого цвета скрытого и открытого монтажа IP20, установлены в кабель-канал 80х40 мм. В помещениях со средой, отличающейся от нормальной, штепсельные розетки устанавливаются во влагозащищенном исполнении IP65.

К одной групповой компьютерной линии подключено не более трех рабочих мест. Групповые линии, питающие штепсельные розетки бытового назначения – согласно токовой нагрузки силового кабеля.

Сечение распределительной сети выбрано по допустимой длительной токовой нагрузке и проверено на допустимую потерю напряжения.

Однофазные сети выполняются трехпроводными (фазный – L, нулевой рабочий – N и нулевой защитный – РЕ проводники).

Трехфазные сети выполняются пятипроводными (фазные – L1, L2, L3, нулевой рабочий – N и нулевой защитный – РЕ проводники).

В соответствии с ГОСТ 31565-2012 "Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности" табл.2 проектом предусмотрены распределительные сети, выполненные кабелем ВВГнг(А)-LS, для электроприемников, работоспособность которых необходима во время пожара – кабелем ВВГнг(А)-FRLS и прокладываемыми:

- открыто – на неперфорированном лотке, единичные – в гофрированных трубах ПВХ с креплением скобами по стенам и перекрытию;
- открыто – технические помещения в гофрированных трубах ПВХ;
- открыто по стенам в кабель-канале;
- скрыто в слое штукатурки в гофрированных трубах ПВХ;
- скрыто – опуски кабеля к розеткам в ПВХ трубе под слоем штукатурки.

Соединение и ответвление проводов осуществляется в ответвительных коробках и специальных зажимах. Соединение РЕ проводника "шлейфом" не допускается.

Кабельные линии силовых потребителей 1-й и 2-й категорий электроснабжения проложить на разных лотках, в разных трубах и коробах.

Монтаж распределительной и групповой сети выполнить в соответствии с принципиальными электрическими схемами и планами электропроводки с соблюдением требований ПУЭ и СП256.1325800.2016.

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

Способ прокладки кабельных линий за подвесным потолком определен в соответствии с п.15.15 СП 256.1325800.2016 в зависимости от степени сгораемости подвесного потолка (Г1 – должно быть подтверждено при монтаже сертификатом пожарной безопасности).

После монтажа кабельных конструкций и прокладки кабелей выполнить герметизацию всех проемов (в стенах, перегородках, междуэтажных перекрытиях) в соответствии с РД 34.03.304–87. Огнестойкость прохода должна быть не менее огнестойкости строительной конструкции. Уплотнение кабельных трасс должно осуществляться с применением только огнестойких негорючих материалов и составов, имеющие сертификаты. Питающие кабели, прокладываемые внутри здания АБК, обработать огнезащитным составом ОГРАКС–В1. Материал Огракс–В1 сертифицирован на соответствие Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности (№ 123–ФЗ от 22.07.2008). Проходки кабельных трасс через стены уплотнить огнестойким раствором для комбинированных кабельных проходов PYROMIX®, имеющим сертификат и соответствие Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности (№ 123–ФЗ от 22.07.2008).

Согласно ГОСТ Р 50462–92 электропроводка должна обеспечивать возможность легкого распознавания по всей длине проводника по цветам:

- голубой цвет – нулевой рабочий проводник (N);
- комбинация зелено-желтого цвета – защитный проводник (PE);
- белый, черный, коричневый – фазный проводник.

Электропроводка выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ гл.2.1, гл.2.3, п.7.1.32÷45.

При пересечении кабелей сечением до 16мм² с трубопроводами расстояние между ними в свету должно быть не менее 50мм. При расстоянии от кабелей до трубопроводов менее 50мм кабели должны быть дополнительно защищены от механических повреждений на длине не менее 250мм в каждую сторону от трубопровода. При пересечении с горячими трубопроводами кабели должны быть защищены от воздействия высокой температуры.

При параллельной прокладке расстояние от кабелей сечением до 16мм² до трубопроводов должно быть не менее 100мм. Кабели, проложенные параллельно горячим трубопроводам, должны быть защищены от воздействия высокой температуры.

Все корпуса, низковольтные распределительные устройства, аппараты, кабели, трубы, установочные изделия должны иметь сертификаты пожарной безопасности.

Допускается замена оборудования и материалов на аналогичные, с соответствующими техническими характеристиками, без ухудшения показателей проекта.

7. Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения.

Согласно СП 256.1325800.2016 п.7.3.1 для потребителей жилых и общественных зданий компенсация реактивной мощности не требуется. Согласно СП 256.1325800.2016 п.7.3.2 для местных и центральных тепловых пунктов, насосных, котельных и других потребителей, предназначенных для обслуживания жилых и общественных зданий, расположенных в микрорайонах (школы, детские ясли–сады, предприятия торговли и общественного питания и другие потребители), компенсация реактивной нагрузки не требуется, если в нормальном режиме работы расчетная мощность компенсирующего устройства на каждом рабочем вводе не превышает 50 квар. Это соответствует суммарной расчетной нагрузке указанных потребителей 250 кВт. Техническим заданием решения по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации не предусматривается. В объем проекта не входят.

Релейная защита систем электроснабжения не предусматривается, поскольку в проектируемом здании отсутствуют элементы электрической части энергосистем (п.3.2.1 ПУЭ), требующие выполнения релейной защиты.

Автоматизация систем электроснабжения предусматривается в объеме автоматического переключения при помощи шкафа АВР для потребителей I категории электроснабжения в аварийном режиме.

Проектом предусматривается автоматическое отключение систем вентиляции при пожаре. Автоматизация отключения вентиляции при пожаре (см. раздел «Автоматика внутренних систем»).

8. Перечень мероприятий по экономии электроэнергии.

В целях повышения эффективности использования топливно–энергетических ресурсов при разработке данного проекта заложены энергосберегающие решения в системе энергоснабжения здания.

Предложенная проектом схема электроснабжения обеспечивает простоту и удобство в эксплуатации, достаточно экономична по капитальным затратам на сооружение, эксплуатационные расходы и потери электроэнергии.

В стоимость передачи электроэнергии входит стоимость потерь энергии, поэтому при проектировании электроснабжения важно обеспечивать наименьшую стоимость потерь электроэнергии.

Согласовано:				
Взам. инв.Н				
Подпись и дата				
Инв.Н подл.				

В значительной степени это условие зависит от выбираемых проводов и кабелей. Значение потерь напряжения на вводе должны составлять не более 1,5%. Отклонение напряжения находится в пределах, допускаемых нормами.

Сечение, соответствующее минимуму стоимости передачи электроэнергии, является экономически целесообразным. ПУЭ установлена экономическая плотность тока, которая соответствует минимуму приведенных затрат и удовлетворяет оптимальному соотношению между затратами цветного металла и потерями электроэнергии.

В потребительских сетях для снижения потерь и экономии электроэнергии следует поддерживаться научно–обоснованных норм электропотребления:

- использовать электроприемники с увеличенным КПД и коэффициентом мощности;
- построение рациональных схем освещения (с учетом максимального использования естественного света через остекление, возможность отключения части источников света, снижение при возможности освещенности в неответственных помещениях);
- применение новых энергосберегающих технологий и энергосэкономичных электроприемников и устройств;
- электрическая сеть 380/220 В предусмотрена кабелями с медными жилами, обеспечивающими минимум потерь электроэнергии.

Для освещения помещений и территории здания используются светильники со светодиодными лампами, которые имеют больший световой поток по сравнению с лампами накаливания.

В установке блоков бесперебойного питания для отдельных потребителей необходимости нет, но есть возможность установить их по заявке потребителя.

Качество электроэнергии – важнейшее условие при эксплуатации электроустановок потребителей, которое влияет на экономичность, долговечность, надежность, безопасность и другие параметры электрических аппаратов и устройств.

Принятая проектом схема внутреннего электроснабжения обеспечивает равномерность загрузки фаз. Применение трехфазных распределительных кабельных линий с равномерным распределением однофазных нагрузок по фазам (неравномерность нагрузки при распределении ее по фазам не превышает 15%).

9. Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов.

Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектах в данном проекте не рассматриваются.

10. Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите.

Проектом принята система заземления TN–C–S. Разделение PEN–проводника на нулевой рабочий N и нулевой защитный PE выполняется на главной заземляющей шине (ГЗШ) – PE–шине вводного устройства. PEN–проводник питающей линии подключается к шине нулевого защитного PE–проводника.

При применении системы TN необходимо выполнить повторное заземление PE и PEN–проводников на вводе в электроустановку здания. Для этого на вводе в здание предусматривается заземляющее устройство, состоящее из двух вертикальных заземлителей, которые соединяются с контуром системы молниезащиты здания. Контур присоединяется к главной заземляющей шине (ГЗШ) – PE шине ВРУ здания полосовой сталью 40х5 мм. Заземляющее устройство выполняется общее для повторного заземления электрооборудования и системы молниезащиты здания. Сопротивление заземлителя повторного заземления не нормируется.

Для защиты людей от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции (см. п. 1.7.51 ПУЭ и 413.1.3.2 ГОСТ Р 50571.3–94) проектом применены следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- автоматическое отключение питания;
- защитное заземление;
- основное и дополнительное уравнивание потенциалов;
- устройство защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током 30 мА (в розеточной сети).

Все металлические нетоковедущие части электрооборудования (каркасы щитов, пусковая аппаратура, светильники, лотки для электропроводки) необходимо заземлить путем металлического соединения с защитным нулевым проводом электрической сети. Для заземления электроприемников используется отдельная жила кабеля, присоединенная к заземляющей шине PE.

Основная система уравнивания потенциалов в электроустановках до 1 кВ должна соединить между собой главные заземляющие шины щитов со следующими проводящими частями:

- заземляющим проводником, присоединенным к заземлителю повторного заземления на вводе в здание;

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

						04П-24-В-Э1-9-ЭМ.Э0	Лист
							1.6
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата		

Необходимо избегать спусков в местах, где могут находиться люди. В случае, когда фасад выполнен из горючих материалов, нужно выдерживать между токоотводом и фасадом расстояние не менее 100 мм в горизонтالي. Далее токоотвод спускается под землю и при помощи болтовых соединений крепится к контуру заземления. На местах ввода проводника в землю, проводник обматывается антикоррозионной лентой NA1001. Каждый токоотвод присоединяется к заземлителю.

Контур заземления строится следующим образом: по периметру здания, на расстоянии не менее 1 метра от фундамента защищаемого здания по горизонтали и не менее 0,5 метра от поверхности земли по вертикали, прокладывается стальная полоса 40х5 мм.

Систему молниезащиты присоединить к ОСУП здания.

Все оборудование для устройства системы молниезащиты принято фирмы ЗАО "Диэлектрические кабельные системы".

После монтажа заземляющего устройства выполнить соответствующие замеры сопротивления наружного контура и при необходимости забить вертикальные электроды.

Все электромонтажные работы должны производиться квалифицированным персоналом, а также имеющим лицензии на производство данных работ, с соблюдением действующих норм ПУЭ и СНиП, а также правил техники безопасности.

Допускается замена оборудования и материалов на аналогичные, с соответствующими техническими характеристиками, без ухудшения показателей проекта.

11. Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства.

Силовые распределительные сети и сети электроосвещения внутри здания выполнены кабелем ВВГнг(А)-LS, для электроприемников, работоспособность которых необходима во время пожара – кабелем ВВГнг(А)-FRLS.

Для освещения помещений комплекса используются светильники со светодиодными лампами. Выбор светильников произведен в зависимости от назначения помещений, условий среды и высоты подвеса.

12. Описание системы рабочего и аварийного освещения.

Питание светильников рабочего освещения предусматривается от группового щита рабочего освещения ЩО, питание светильников аварийного освещения – от группового щита аварийного освещения ЩАО. Питание аварийного освещения выполнено независимым от питания рабочего освещения. Установка аппаратов управления рабочим освещением и аварийным освещением предусмотрена в разных шкафах.

Напряжение сетей рабочего и аварийного освещения принято 380/220В. Напряжение у переносных ламп (ремонтное освещение) – 36 В. Ремонтное освещение запитано через ящик с разделительным трансформатором ЯТП-0.25 220/36В.

Предусматриваются следующие виды освещения: рабочее, аварийное (резервное и эвакуационное) и ремонтное освещение. Эвакуационное освещение – коридоры, лестничные клетки. Резервное освещение – входы в здание, технические помещения. Ремонтное освещение – установка ящиков с понижающим трансформатором ЯТП-0,25 220/36 В и переносным светильником (электрощитовая, теплогенераторная).

Светильники аварийного освещения выделены из числа светильников общего освещения, запитаны от противопожарной панели с аппаратурой АВР и помечены специальным знаком.

Освещение выполняется светильниками со светодиодными лампами производства фирмы «Cobligh» и «VARTON».

Светильники в пожароопасных помещениях категории П-IIа имеют степень защиты – IP54. Светильники во влажных и сырых помещениях имеют степень защиты – IP54.

Количество светильников в помещениях обеспечивают минимальную нормативную освещенность в соответствии с действующими нормами по СП 256.1325800.2016, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

Управление искусственным освещением осуществляется клавишными выключателями у входов в помещения со стороны ручки дверей. Клавишные выключатели, управляющие освещением помещений с пожароопасными зонами вынесены за пределы этих помещений.

Количество светильников в помещениях рассчитано с использованием программы DIALUX.

В соответствии с ГОСТ 31565-2012 "Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности" табл.2 проектом предусмотрена групповая сеть рабочего освещения, выполненная кабелем ВВГнг(А)-LS и групповая сеть аварийного освещения, выполненная огнестойким кабелем ВВГнг(А)-FRLS и прокладываемая:

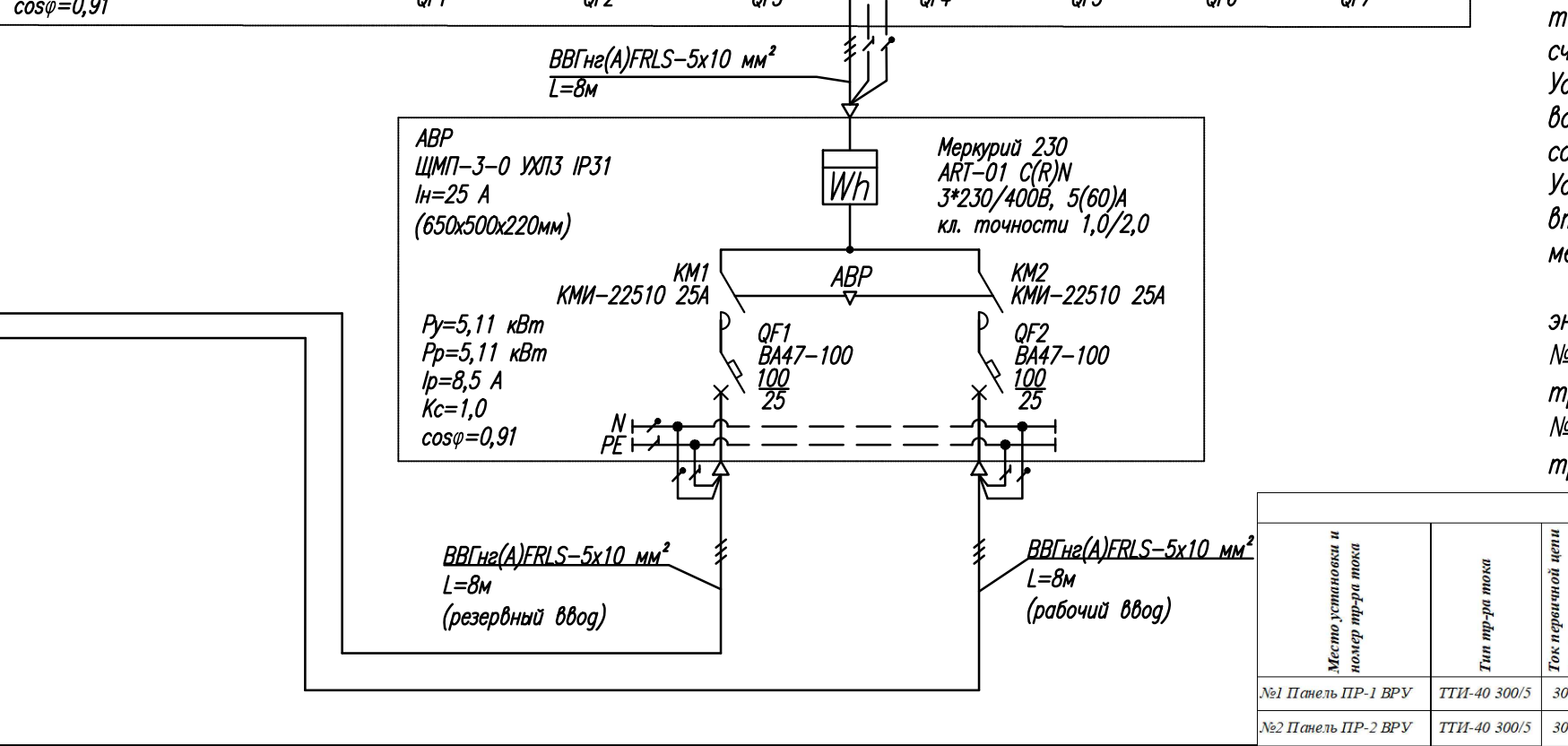
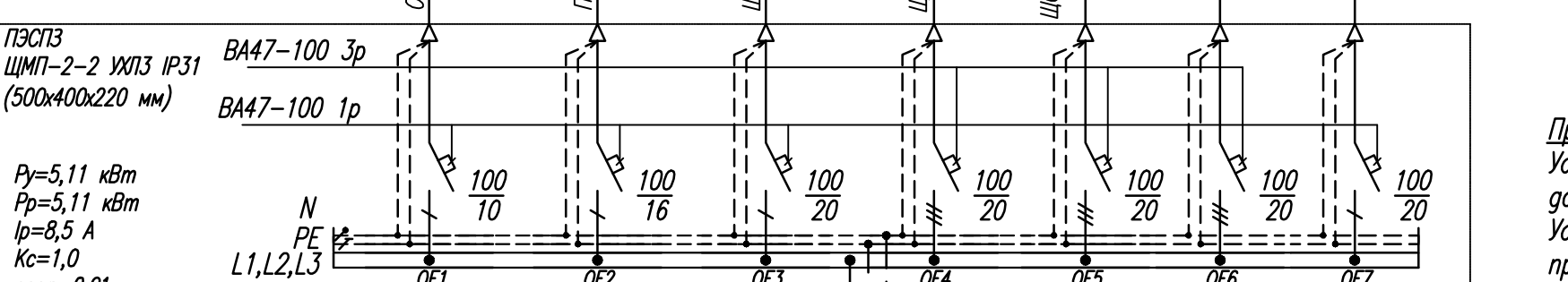
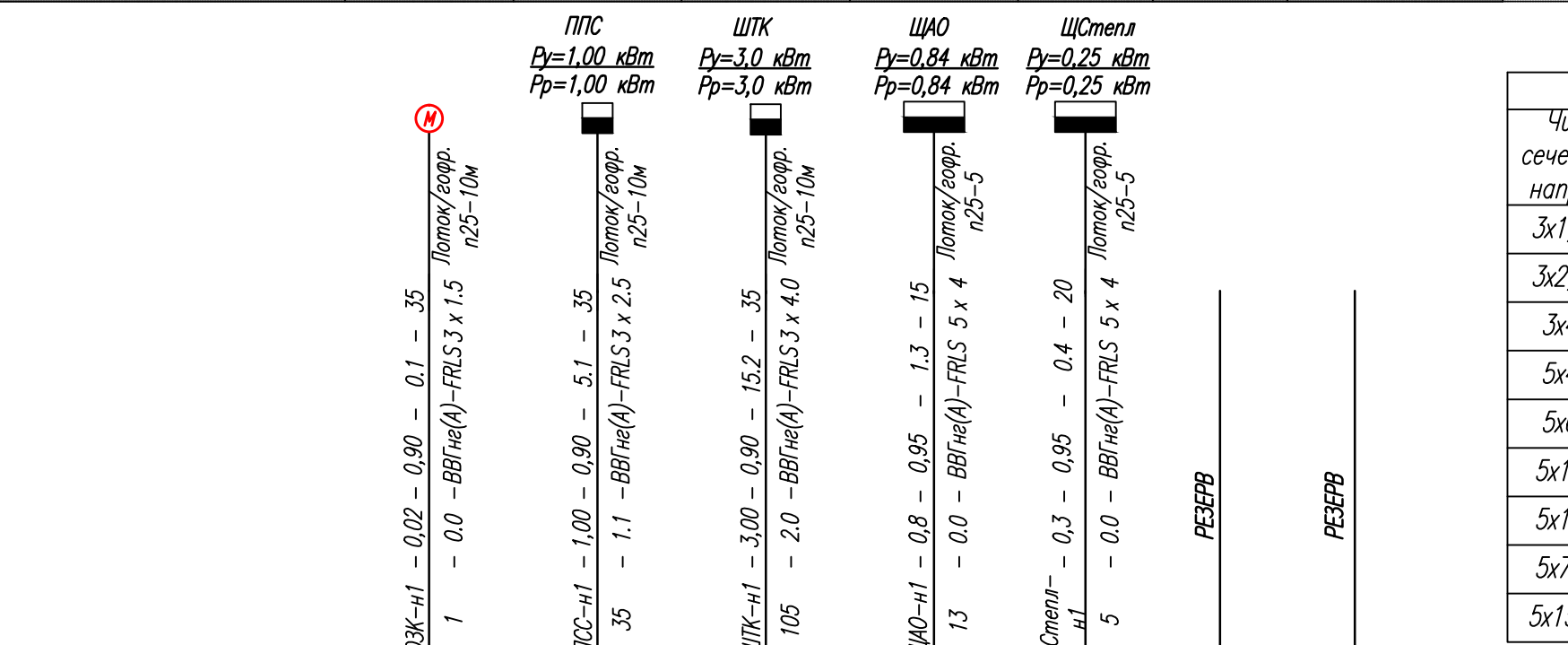
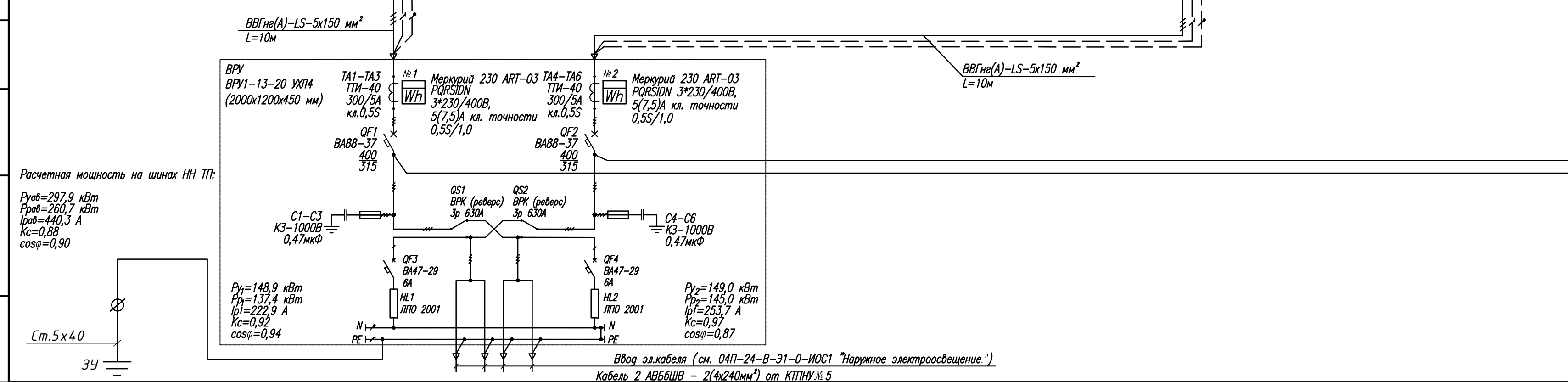
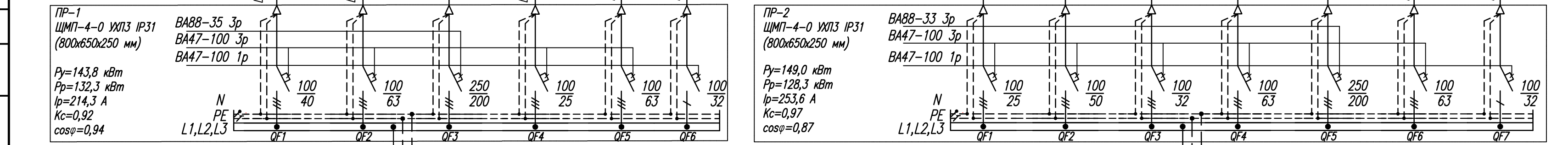
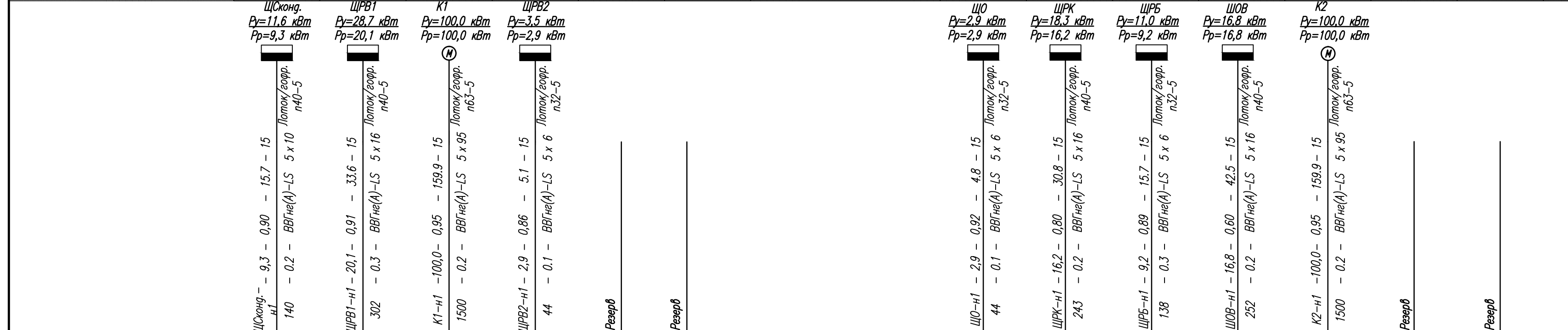
- открыто – на неперфорированном лотке, единичные – в гофрированных трубах ПВХ с креплением скобами по стенам и перекрытию;
- открыто – технические помещения в гофрированных трубах ПВХ;
- скрыто в слое штукатурки в гофрированных трубах ПВХ;
- скрыто – опуски кабеля к выключателям в ПВХ трубе под слоем штукатурки.

Соединение и ответвление проводов осуществляется в ответвительных коробках и специальных зажимах. Соединение РЕ проводника "шлейфом" не допускается.

Сети рабочего и аварийного освещения проложить в разных отсеках электрощитов и разных лотках.

Согласовано:				
Взам. инв.Н	Подпись и дата	Инв.Н подл.		

Щит сетей кондиционирования ЩСконд. пом.106, отм.+0,000	Щит сетей вентиляции ЩРВ1 пом.106, отм.+0,000	Электрический котел Zota Prom 100 пом.105, отм.+0,000	Щит сетей вентиляции ЩРВ2 пом.106, отм.+0,000	Резерв	Резерв	Щит рабочего освещения ЩО пом.106, отм.+0,000	Щит розеток компьютер. сетей ЩРК пом.106, отм.+0,000	Щит розеток бытовых сетей ЩРБ пом.106, отм.+0,000	Щкаф антиобледенительной системы ЩОВ пом.106, отм.+0,000	Электрический котел Zota Prom 100 пом.105, отм.+0,000	Резерв	Резерв	Клапаны ОЗК установок П1, П2 (пом.214) отм.+3,300	Прибор пожарно-охранной сигнализации (пом.116) отм.+0,000	Щкаф телекоммуникационный (пом.116) отм.+0,000	Щит аварийного освещения ЩАО (пом.106) отм.+0,000	Щит теплогенераторной ЩСтепл (пом.105) отм.+0,00	Резерв	Резерв
---	---	---	---	--------	--------	---	--	---	--	---	--------	--------	---	---	--	---	--	--------	--------



Потребность кабелей. Длина, м		
Число и сечение жил, напряжение	Марка	
	ВВГнг(А)-LS	ВВГнг(А)-FRLS
3x1,5-0,66	-	35
3x2,5-0,66	-	35
3x4-0,66	-	35
5x4-0,66	-	35
5x6-0,66	45	-
5x10-0,66	15	24
5x16-0,66	45	-
5x70-0,66	30	-
5x150-0,66	20	-

Потребность труб		
Обозначение по стандарту	Диаметр по стандарту, внеш./внут., мм	Длина, м
n25	25/19,0	50
n32	32/24,6	15
n40	40/31,5	20
n63	63/53,2	10

Примечание:

- Щиты ВРУ-1 расположены в электрощитовой.
- Сечение распределительных и групповых сетей выбрано по допустимому длительному току в нормальном режиме и проверено по допустимой потере напряжения и соответствует току выбранных аппаратов защиты.
- Коммутационная и защитная аппаратура ВРУ-1 производства ИЭК.
- Панели ВРУ-1 одностороннего обслуживания.
- Двери панелей должны быть оборудованы замками и запираться на ключ.
- Ввод кабелей снизу. Вывод кабелей сверху.
- В панели ВРУ-1 предусмотреть пломбируемый отсек для установки счетчика технического учета.
- Длины кабелей перед нарезкой уточнить по месту.
- В нормальном режиме от ввода №1 запитаны щиты ЩСконд., ЩРВ-1; ЩРВ-2; эл. котел Zota Prom 100; щит АВР-1. В нормальном режиме от ввода №2 запитаны щиты ЩРК, ЩРБ, ЩО, ЩОВ; эл. котел Zota Prom 100.
- Допускается замена оборудования и материалов на аналогичные, с соответствующими техническими характеристиками, без ухудшения показателей проекта.
- Расшифровка приведенных в принципиальных схемах цифровых и буквенных обозначений дана в нижеприведенной таблице:

Питающие линии						
№	Расчетная нагрузка, кВт	Коэф-цент мощности	Расчетный ток, А	Приведенная длина, м	Момент питающих линий, кВт x м	Потеря напряжения, %
Марка кабеля (провода)			Число и сечение провода		Способ прокладки и в трубы	

Проверка трансформатора тока.

Условие 1. Ток первичной обмотки трансформатора тока должен быть больше расчетного тока нагрузки.

Условие 2. п. 1.5.17 ПУЭ. При максимальной нагрузке присоединения ток во вторичной обмотке трансформатора тока должен составлять не менее 40% номинального тока счетчика.

Условие 3. п. 1.5.17 ПУЭ. При минимальной рабочей нагрузке ток во вторичной обмотке трансформатора тока должен составлять не менее 5% номинального тока счетчика.

Условие 4. При 25% расчетной присоединяемой нагрузке ток во вторичной обмотке трансформатора тока должен быть не менее 10% номинального тока счетчика.

Для организации коммерческого учета электрической энергии выбран измерительный трансформатор тока: №1 – 300/5 для нагрузки 222,9 А, который соответствует требованиям нормативных документов; №2 – 300/5 для нагрузки 253,7 А, который соответствует требованиям нормативных документов;

Расчет выбора измерительных трансформаторов тока						
Место установки и номер трансформатора	Тип трансформатора	Ток первичной цепи, А	Ток вторичной цепи, А	Коэффициент трансформации при токе Кт = I _{п1} /I _{п2}	Номинальный ток первичной цепи, А	Расчетный ток первичной цепи, А
№1 Платеж ПР-1 ВРУ	ТТН-40 300/5	300	5	60	5	222,9
№2 Платеж ПР-2 ВРУ	ТТН-40 300/5	300	5	60	5	253,7
Условие 1: I _{п1} > I _{п2}						
Условие 2: (I _{п1} /I _{п2}) > I _с /I _н						
Условие 3: (I _{п1} /I _{п2}) > I _с /I _н						
Условие 4: (I _{п1} /I _{п2}) > I _с /I _н						
Вывод						
Требование выполнено						
Требование выполнено						

Создано:

Взам. инж.Н

Подпись и дата

Инж.Н. подг.

34

Источник питания

-нагрузка, кВт

-коэффициент мощности

-расчетный ток, А

-длина участка, м

-момент нагрузки, кВт*м

-потеря напряжения, %

-марка, сечение проводника, способ прокладки

Распределительный пункт

номер, тип; установленная и расчетная мощность, кВт

Выключатель автоматический или предохранитель: тип, ток расцепителя или плавкой вставки, А

Маркировка-расчетная нагрузка, кВт

-коэффициент мощности

-расчетный ток, А

-длина участка, м

Момент нагрузки, кВт*м

-потеря напряжения, %

-марка, сечение проводника

способ прокладки

от ВРУ(ПР-2) ВВГнг(А)LS-5х6- 15м

L1,L2,L3 N PE

ЩО

ЩРн-18 Р31

на 18 модулей

(навесной 265х440х120мм)

QF

BA47-60M

3р 20 А

Icп=6 кА

Py=2,9 кВт

Pr=2,9 кВт

Ip=4,7 А

Kc=1,0

cosφ=0,92

N

L1,L2,L3

QF1

BA47-60M

B10

QF2

BA47-60M

B10

QF3

BA47-60M

B10

QF4

BA47-60M

B10

QF5

BA47-60M

B10

QF6

BA47-60M

B10

QF7

BA47-60M

B10

QF8

BA47-60M

B10

QF9

BA47-60M

C16

QF10

BA47-60M

C10

QF11

BA47-60M

C10

PE

Гр.ро1 - 0,23 - 0,95 - 1,1 - 75

17 - 0,9 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5

горр. п25-65м

Гр.ро2 - 0,29 - 0,95 - 1,4 - 60

17 - 0,9 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5

горр. п25-50м

Гр.ро3 - 0,27 - 0,95 - 1,3 - 55

15 - 0,8 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5

горр. п25-50м

Гр.ро4 - 0,20 - 0,95 - 1,0 - 55

11 - 0,6 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5

горр. п25-50м

Гр.ро5 - 0,24 - 0,95 - 1,1 - 70

17 - 0,9 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5

горр. п25-60м

Гр.ро6 - 0,38 - 0,95 - 1,8 - 95

36 - 1,9 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5

горр. п25-90м

Гр.ро7 - 0,38 - 0,95 - 1,8 - 75

29 - 1,5 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5

горр. п25-70м

Гр.ро8 - 0,38 - 0,95 - 1,8 - 80

30 - 1,6 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5

горр. п25-70м

Гр.ро9 - 0,50 - 0,80 - 2,8 - 45

23 - 0,7 - ВВГнг(А)LS 3 x 2,5

горр. п25-40м

Обозн. эл. приемника по плану

Гр.ро1

Гр.ро2

Гр.ро3

Гр.ро4

Гр.ро5

Гр.ро6

Гр.ро7

Гр.ро8

Гр.ро9

Установленная мощность, кВт

0,23

0,29

0,27

0,20

0,24

0,38

0,38

0,38

0,50

Расчетный ток, А

1,1

1,4

1,3

1,0

1,1

1,8

1,8

1,8

2,8

Фаза

L1

L2

L3

L1

L2

L3

L1

L2

L3

Наименование электроприемников

раб. освещение

помещение 107,108,109,110,

111,112,113,114,115

на отм. +0,000

раб. освещение

помещение 104, 117

на отм. +0,000

раб. освещение

помещение 116

на отм. +0,000

раб. освещение

помещение 118

на отм. +0,000

раб. освещение

помещение 204,

205, 206, 207 на

отм. +3,300

раб. освещение

помещение 208,

209, 210 на отм.

+3,300

раб. освещение

помещение 203,

213 на отм.

+3,300

раб. освещение

помещение 211,

212 на отм.

+3,300

раб. освещение

помещение 211,

212 на отм.

+3,300

ЯПП-0,25

230/36-2

пом. 105,106, 214

на отм. +0,000;

+3,300

РЕЗЕРВ

РЕЗЕРВ

Потребность кабелей. Длина, м

Число и сечение жил, напряжение

Марка

ВВГнг(А)-LS

3х1,5-0,66

565 м

3х2,5-0,66

45 м

Потребность труб

Обозначение по стандарту

Диаметр по стандарту, внеш./внут., мм

Длина, м

n25

25/18,3

545

Примечание:

1. Длины кабелей перед нарезкой уточнить по месту.

2. Соединение и ответвление проводов осуществляется в ответвительных коробках и специальных зажимах. Соединение РЕ проводника "шлейфом" не допускается.

3. Допускается замена оборудования и материалов на аналогичные, с соответствующими техническими характеристиками, без ухудшения показателей проекта.

4. Расшифровка приведенных в принципиальных схемах цифровых и буквенных обозначений дана в нижеследующей таблице:

Питающие линии						
№	№ питаю	Расчетная	Коеффи-	Расчетный	Приведен-	Момент
	щих линий	нагрузка,	циент	ток, А	ная длина,	питающих
		кВт	мощности		м	линий,
						кВт х м
						Потеря
						напряже-
						ния, %
Марка кабеля (провода)				Число и сечение провода	Способ прокладки и Ø трубы	

04П-24-В-31-9-ЭМ.30

Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства

Изм.

Кол.уч.

Лист

Ндот

Подпись

Дата

АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.

Стадия

Лист

Листов

Р

3

Разработал

Гончаренко

2024

Проверил

Швырков

2024

Н.контроль

Попова

2024

Схема электрическая принципиальная. Щит рабочего освещения ЩО

ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"

Согласовано:

Взам. инб.Н

Подпись и дата

Инб.Н подл.

Формат 13

Источник питания

нагрузка, кВт

коэффициент мощности

расчетный ток, А

длина участка, м

момент нагрузки, кВт*м

потеря напряжения, %

марка, сечение проводника, способ прокладки

Распределительный пункт

номер, тип; установленная и расчетная мощность, кВт

Выключатель автоматический или предохранитель: тип, ток расцепителя или плавкой вставки, А

Маркировка-расчетная нагрузка, кВт

коэффициент мощности

расчетный ток, А

длина участка, м

Момент нагрузки, кВт*м

потеря напряжения, %

марка, сечение проводника

способ прокладки

Обозн. эл. приемника по плану

Номер по плану

Установленная мощность, кВт

Расчетный ток, А

Фаза

Наименование электроприемников

Потребность кабелей. Длина, м

Число и сечение жил, напряжение

Марка

Обозначение по стандарту

Диаметр по стандарту, внеш./внут., мм

Длина, м

Примечание:

1. Длины кабелей перед нарезкой уточнить по месту.

Потребность труб

Обозначение

Диаметр по стандарту, внеш./внут., мм

Длина, м

от ПЭСПЗ ВВГнг(А)FRLS-5х4- 15м

L1,L2,L3 N PE

ЩАО ЩРН-12 Р31 на 12 модулей (навесной 265х310х120мм)

QF BA47-60M 3р 16 А I_{сп}=6 кА

Р_у=0,85 кВт Р_р=0,85 кВт I_p=1,4 А К_c=1,0 cosφ=0,95

QF1 BA47-60M B10 QF2 BA47-60M B10 QF3 BA47-60M B10 QF4 BA47-60M B10 QF5 BA47-60M B10 QF6 BA47-60M B10

Gr.ao1 - 0,17 - 0,95 - 0,8 - 60 10 - 0,5 - ВВГнг(А)FRLS 3 х 1,5 гофр. п25-50м Gr.ao2 - 0,25 - 0,95 - 1,2 - 85 21 - 1,1 - ВВГнг(А)FRLS 3 х 1,5 гофр. п25-80м Gr.ao3 - 0,23 - 0,95 - 1,1 - 75 17 - 0,9 - ВВГнг(А)FRLS 3 х 1,5 гофр. п25-70м Gr.ao4 - 0,19 - 0,95 - 0,9 - 65 12 - 0,6 - ВВГнг(А)FRLS 3 х 1,5 гофр. п25-60м

04П-24-В-Э1-9-ЭМ.Э0

Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства

АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.

Схема электрическая принципиальная. Щит аварийного освещения ЩАО

ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"

Примечание:

1. Длины кабелей перед нарезкой уточнить по месту.

2. Соединение и отвлечение проводов осуществляется в ответвительных коробках и специальных зажимах. Соединение PE проводника "шлейфом" не допускается.

3. Допускается замена оборудования и материалов на аналогичные, с соответствующими техническими характеристиками, без ухудшения показателей проекта.

Изм.

Кол.уч.

Лист

Нгок

Подпись

Дата

Разработал

Гончаренко

2024

Проверил

Швырков

2024

Н.контроль

Попова

2024

Согласовано:

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

Формат А3

Источник питания

нагрузка, кВт

коэффициент мощности

расчетный ток, А

длина участка, м

момент нагрузки, кВт*м

потеря напряжения, %

марка, сечение проводника, способ прокладки

Распределительный пункт
номер, тип; установленная
и расчетная мощность, кВт

Выключатель автоматический
или предохранитель: тип, ток
расцепителя или плавкой
вставки, А

Маркировка-расчетная
нагрузка, кВт

коэффициент мощности

расчетный ток, А

длина участка, м

Момент нагрузки, кВт*м

потеря напряжения, %

марка, сечение проводника

способ прокладки

от ВРУ(ПР-2) ВВГнг(А)LS-5х6 - 15м
L1,L2,L3 N PE

ЩРБ
ЩРН-18 Р31
на 18 модулей
(навесной 265х440х120мм)

QF
BA47-60M
3р 25 А
Icp=6 кА

$P_y=11,0 \text{ кВт}$
 $P_p=9,2 \text{ кВт}$
 $I_p=15,7 \text{ А}$
 $K_c=0,84$
 $\cos\varphi=0,89$

N

L1,L2,L3

QF1
ABDT32M
C16
Iym=30mA

QF2
ABDT32M
C16
Iym=30mA

QF3
ABDT32M
C16
Iym=30mA

QF4
ABDT32M
C16
Iym=30mA

QF5
ABDT32M
C16
Iym=30mA

QF6
ABDT32M
C16
Iym=30mA

PE

L1

L2

L3

L2

L3

16-н1 - 2,70 - 0,95 - 12,9 - 30
81 - 2,5 - ВВГнг(А)LS 3 х 2,5 каб. кан. -20м

26-н1 - 2,10 - 0,95 - 10,0 - 30
63 - 2,0 - ВВГнг(А)LS 3 х 2,5 каб. кан. -20м

36-н1 - 2,10 - 0,85 - 11,2 - 15
32 - 1,0 - ВВГнг(А)LS 3 х 2,5 каб. кан. -5м

46-н1 - 2,10 - 0,85 - 11,2 - 20
42 - 1,3 - ВВГнг(А)LS 3 х 2,5 каб. кан. -5м

56-н1 - 2,00 - 0,85 - 10,7 - 45
90 - 2,8 - ВВГнг(А)LS 3 х 2,5 каб. кан. -20м

Обозн. эл. приемника по плану

Номер по плану

Установленная мощность, кВт

Расчетный ток, А

Фаза

Наименование
электроприемников

16-н1

2,7

12,9

L1

Эл. чайник, телевизор
пом. 104 на отм.+0,000

26-н1

2,10

10,0

L2

холод. камера, кулер,
микроволновая печь
пом. 104 на
отм.+0,000

36-н1

2,10

11,2

L3

Сушильный шкаф
пом. 107 на отм.+0,000

46-н1

2,10

11,2

L2

Сушильный шкаф
пом. 115 на
отм.+0,000

56-н1

2,00

10,7

L3

Бытовые приборы
пом. 109, 111, 112
отм.+0,000

РЕЗЕРВ

Примечание:
1. Длины кабелей перед нарезкой уточнить по месту.

Потребность кабелей. Длина, м

Число и сечение
жил, напряжение

Марка

3х2,5-0,66

140

5х1,5-0,66

40

Кабель-Канал

Обозначение по стандарту

Длина, м

80х40

90

04П-24-В-Э1-9-ЭМ.Э0

Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап
строительства

Изм.

Кол.уч.

Лист

Нгок

Подпись

Дата

АБК №1.Силовое электрооборудование.
Электрическое освещение.

Стадия

Лист

Листов

Р

5

Разработал

Гончаренко

2024

Проверил

Швырков

2024

Н.контроль

Попова

2024

Однолинейная схема щита розеток бытовых
сетей ЩРБ

ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"

Согласовано:

Инв.Н

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

Формат А3

Источник питания

-нагрузка, кВт

-коэффициент мощности

-расчетный ток, А

-длина участка, м

-момент нагрузки, кВт*м

-потеря напряжения, %

-марка, сечение проводника, способ прокладки

Распределительный пункт
номер, тип; установленная и расчетная мощность, кВт

Выключатель автоматический или предохранитель: тип, ток расцепителя или плавкой вставки, А

Маркировка-расчетная нагрузка, кВт

-коэффициент мощности

-расчетный ток, А

-длина участка, м

Момент нагрузки, кВт*м

-потеря напряжения, %

-марка, сечение проводника

способ прокладки

Обозн. эл. приемника по плану

Номер по плану

Установленная мощность, кВт

Расчетный ток, А

Фаза

Наименование электроприемников

Потребность кабелей. Длина, м

Число и сечение жил, напряжение

Марка

Потребность труб

Обозначение по стандарту

Диаметр по стандарту,
внеш./внут., мм

Длина, м

от ВРУ(ГР-1) ВВГнг(А)LS-5х16 - 15м

L1,L2,L3 N PE

ЩРВ1
ЩРН-36 УХЛ3 IP31
на 36 модулей
(навесной 540х310х120мм)

QF
BA47-60M
3P 50 A
Icp=6кА

РЧ47-60М

Контакт от прибора пожарной сигнализации (отключение вентиляции при пожаре)

$P_y=28,7 \text{ кВт}$
 $P_p=20,1 \text{ кВт}$
 $I_p=33,6 \text{ А}$
 $K_c=0,7$
 $\cos\varphi=0,91$

L1,L2,L3

QF1
BA47-60M 4P
C16

QF2
BA47-60M 4P
C16

QF3
BA47-60M 4P
C16

QF4
BA47-60M 2P
C10

QF5
BA47-60M 2P
C10

QF6
BA47-60M 2P
C10

QF7
BA47-60M 2P
C10

QF8
BA47-60M 4P
C16

QF9
BA47-60M 2P
C10

QF10
BA47-60M 2P
C10

PE L1,L2,L3

L1,L2,L3

L1,L2,L3

L1

L2

L3

L1

1

Y1-n1 - 9,0 - 0,91 - 15,0 - 25

225 - 1,2 - ВВГнг(А)-LS 5 x 2,5 пот./п25-10м

Y2-n1 - 9,0 - 0,91 - 15,0 - 35

315 - 1,7 - ВВГнг(А)-LS 5 x 2,5 пот./п25-10м

Y3-n1 - 9,0 - 0,91 - 15,0 - 50

450 - 2,5 - ВВГнг(А)-LS 5 x 2,5 пот./п25-20м

B1,B4,B6;-n1 - 0,53 - 0,90 - 2,7 - 30

16 - 0,8 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5 пот./п25-20м

B7,B5-n1 - 0,15 - 0,90 - 0,8 - 35

5 - 0,3 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5 пот./п25-20м

B2,B3-n1 - 0,81 - 0,90 - 4,1 - 40

32 - 1,7 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5 пот./п25-10м

O1-n1 - 0,25 - 0,94 - 1,2 - 10

3 - 0,1 - ВВГнг(А)LS 3 x 1,5 пот./п25-5м

У1	У2	У3	В1, В4, В6	В7, В5	В2, В3	О1			
9,00	9,00	9,00	0,53	0,15	0,81	0,25			
15,0	15,0	15,0	2,7	0,8	4,1	1,2			
L1,L2,L3	L1,L2,L3	L1,L2,L3	L1	L2	L3	L1			
У1, тепловая завеса BalluBHC-L15-S09 пом. 101 на отм.+0,000	У2, тепловая завеса BalluBHC-L15-S09 пом. 118 на отм.+0,000	У3, тепловая завеса BalluBHC-L15-S09 пом. 118 на отм.+0,000	В1-IRE40x20 D1; В4-CK160C; В6-ISO-MIX-160; пом. 103, 107 на отм.+0,000	В7-ISO-MIX-160; В5-CK160C; пом. 115 на отм.+0,000	В2-IRE40x20 В1; В5-CK250C; пом. 202, 206 на отм.+3,300	Электрообогреватель пом. 106 на отм.+0,000	РЕЗЕРВ	РЕЗЕРВ (перспектива)	РЕЗЕРВ (перспектива)

Потребность кабелей. Длина, м

Число и сечение жил, напряжение

Марка

3х1,5-0,66

115

5х2,5-0,66

110

Потребность труб

Обозначение по стандарту

Диаметр по стандарту,
внеш./внут., мм

Длина, м

n25

25/18,3

95

19

Примечание:

1. Длины кабелей перед нарезкой уточнить по месту.

2. Соединение и ответвление проводов осуществляется в ответвительных коробках и специальных зажимах. Соединение РЕ проводника "шлейфом" не допускается.

3. Допускается замена оборудования и материалов на аналогичные, с соответствующими техническими характеристиками, без ухудшения показателей проекта.

4. Расшифровка приведенных в принципиальных схемах цифровых и буквенных обозначений дана в нижеследующей таблице:

Питающие линии						
№	Расчетная нагрузка, кВт	Кoeffи-циент мощности	Расчетный ток, А	Приведенная длина, м	Момент питающих линий, кВт х м	Потеря напряжения, %
№ питаю щих линий						
Марка кабеля (провода)			Число и сечение провода		Способ прокладки и Ø трубы	

04П-24-В-31-9-ЭМ.30

Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства

Изм.

Кол.уч.

Лист

Ндк

Подпись

Дата

АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.

Стадия

Лист

Листов

Разработал

Гончаренко

Гончар

2024

Проверил

Швырков

Швырков

2024

Н.контроль

Попова

Попова

2024

Однолинейная схема щита сетей вентиляции ЩРВ1

ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"

Формат 13

Источник питания

нагрузка, кВт

коэффициент мощности

расчетный ток, А

длина участка, м

момент нагрузки, кВт*м

потеря напряжения, %

марка, сечение проводника, способ прокладки

Распределительный пункт
номер, тип; установленная
и расчетная мощность, кВт

Выключатель автоматический
или предохранитель: тип, ток
расцепителя или плавкой
вставки, А

Маркировка-расчетная
нагрузка, кВт

коэффициент мощности

расчетный ток, А

длина участка, м

Момент нагрузки, кВт*м

потеря напряжения, %

марка, сечение проводника

способ прокладки

Обозн. эл. приемника по плану

Номер по плану

Установленная мощность, кВт

Расчетный ток, А

Фаза

Наименование
электроприемников

Потребность кабелей. Длина,
м

Число и
сечение жил,
напряжение

Марка

Обозначение
по стандарту

Диаметр по
стандарту,
внеш./внут., мм

Длина, м

Потребность труб

Обозначение

Диаметр по
стандарту,
внеш./внут., мм

Длина, м

от ПЭСПЗ ВВГнг(A)FRLS-5х4- 15м
L1,L2,L3 N PE

ЩСтепл.
ЩРН-12 Р31
на 12 модулей
(навесной 265х310х120мм)

QF
BA47-60M
3р 16 А
I_{сп}=6 кА

Py=0,25 кВт
Pr=0,25 кВт
Ip=0,4 А
Kc=1,0
cosφ=0,95

N

L1,L2,L3

QF1
BA47-60M
C10

QF2
BA47-60M
C10

QF3
BA47-60M
C10

QF4
BA47-60M
C10

PE

HF1-н1-0,15-0,95-0,7-15
2-0,1-VBGнг(A)FRLS 3х1,5 гофр. п25-15м

HF2-н1-0,10-0,95-0,5-15
2-0,1-VBGнг(A)FRLS 3х1,5 гофр. п25-15м

Примечание:

1. Длины кабелей перед нарезкой уточнить по месту.

2. Соединение и ответвление проводов осуществляется в ответвительных
коробках и специальных зажимах. Соединение PE проводника "шлейфом" не
допускается.

3. Допускается замена оборудования и материалов на аналогичные, с
соответствующими техническими характеристиками, без ухудшения
показателей проекта.

4. Расшифровка приведенных в принципиальных схемах цифровых и буквенных
обозначений дана в нижеследующей таблице:

Питающие линии

№
№ питаю
щих линий

Расчетная
нагрузка,
кВт

Кoeffи-
циент
мощности

Расчетный
ток, А

Приведен-
ная длина,
м

Момент
питающих
линий,
кВт х м

Потеря
напряже-
ния, %

Марка кабеля (провода)

Число и сечение провода

Способ прокладки и Ø трубы

04П-24-В-Э1-9-ЭМ.ЭО

Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап
строительства

Изм.

Кол.уч.

Лист

Нгок

Подпись

Дата

АБК №1.Силовое электрооборудование.
Электрическое освещение.

Стадия

Лист

Листов

Разработал

Гончаренко

2024

Проверил

Швырков

2024

Н.контроль

Попова

2024

Схема электрическая принципиальная. Щит
теплогенераторной ЩСтепл.

ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"

Формат А3

Источник питания

нагрузка, кВт

коэффициент мощности

расчетный ток, А

длина участка, м

момент нагрузки, кВт*м

потеря напряжения, %

марка, сечение проводника, способ прокладки

Распределительный пункт
номер, тип; установленная
и расчетная мощность, кВт

Выключатель автоматический
или предохранитель: тип, ток
расцепителя или плавкой
вставки, А

Маркировка-расчетная
нагрузка, кВт

коэффициент мощности

расчетный ток, А

длина участка, м

Момент нагрузки, кВт*м

потеря напряжения, %

марка, сечение проводника

способ прокладки

Обозн. эл. приемника по плану

Номер по плану

Установленная мощность, кВт

Расчетный ток, А

Фаза

Наименование
электроприемников

от ВРУ(ПР-1) ВВГнг(А)LS-5х6 - 15м
L1,L2,L3 N PE

ЩРВ2
ЩРН-12 IP31
на 12 модулей
(навесной 265х310х120мм)

QF
BA47-60M
3р 20 А
Icp=6 кА

$P_y=3,5 \text{ кВт}$
 $P_p=2,9 \text{ кВт}$
 $I_p=5,1 \text{ А}$
 $K_c=0,83$
 $\cos\varphi=0,86$

L1,L2,L3

QF1
ABDT32M
C16
I_{ym}=30мА

QF2
BA47-60M
C16

QF3
BA47-60M
C16

QF4
ABDT32M
C16
I_{ym}=30мА

N

PE

L1

L2

L3

П1;П2-
H1
51

1.6 - ВВГнг(А)LS 3 x 2.5 лот./п25-30м

55

КВУ1-Н
1

1.30 - 0.92 - 6.4 - 40

52

1.6 - ВВГнг(А)LS 3 x 2.5 лот./п25-20м

КВУ2-Н
1

1.30 - 0.92 - 6.4 - 40

52

1.6 - ВВГнг(А)LS 3 x 2.5 лот./п25-20м

М

М

М

П1;П2

КВУ1

КВУ2

0,92

1,3

1,3

5,6

6,4

6,4

L1

L2

L3

Комфivent ОД-2000/НМ-МД в
комплекте с автоматикой ZenTec
пом. 214 на отм.+3,300

Клапан утепленный
КВУ1 пом. 214 на
отм.+3,300

Клапан утепленный КВУ1
пом. 214 на отм.+3,300

РЕЗЕРВ

Потребность кабелей. Длина, м

Число и сечение жил, напряжение

Марка

3х2,5-0,66

135

Потребность труб

Обозначение по стандарту

Диаметр по стандарту, внеш./внут., мм

Длина, м

n25

25/18,3

70

Изм.

Кол.уч.

Лист

Нгок

Подпись

Дата

Разработал

Гончаренко

2024

Проверил

Швырков

2024

Н.контроль

Попова

2024

04П-24-В-Э1-9-ЭМ.Э0

Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства

АБК №1.Силовое электрооборудование.
Электрическое освещение.

Стадия
Р

Лист
10

Листов

Однолинейная схема щита сетей вентиляции ЩРВ2

ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"

Примечание:

1. Длины кабелей перед нарезкой уточнить по месту.

2. Соединение и ответвление проводов осуществляется в ответвительных коробках и специальных зажимах. Соединение РЕ проводника "шлейфом" не допускается.

3. Допускается замена оборудования и материалов на аналогичные, с соответствующими техническими характеристиками, без ухудшения показателей проекта.

4. Расшифровка приведенных в принципиальных схемах цифровых и буквенных обозначений дана в нижеследующей таблице:

Питающие линии						
№ № питаю щих линий	Расчетная нагрузка, кВт	Козффи- циент мощности	Расчетный ток, А	Приведен- ная длина, м	Момент питающих линий, кВт х м	Потеря напряже- ния, %
Марка кабеля (провода)			Число и сечение провода		Способ прокладки и Ø трубы	

Согласовано:

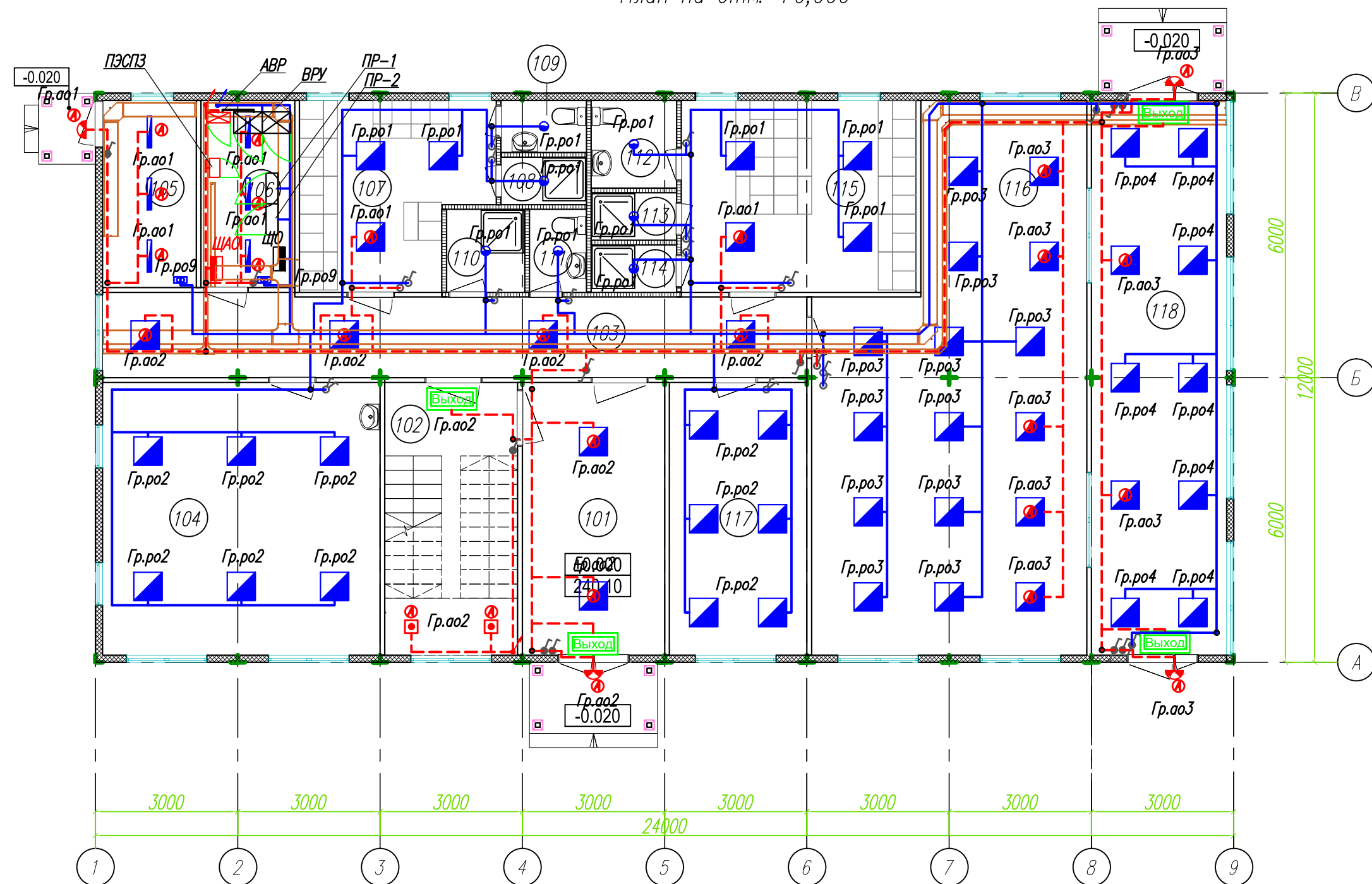
Инв.Н

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

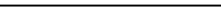
Формат А3



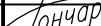
СПЕЦИФИКАЦИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

№ поз.	Схематическое изображение	Наименование	Производитель	Кол-во, на чертеже	Мощность светильника, Вт
1		Светильник аварийный ДПА 5042-3 постоянного/непостоянного действия 3ч IP65	IEK	4	5
2		СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON NERO FLEX IP65 300X85 ММ 25 Вт 4000 К ЧЕРНЫЙ 2900лм	VARTON	4	25
3		СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON TAB 270X270X57 ММ 20 Вт 4000 К IP65 1800лм	VARTON	2	20
4		СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON A070 2.0 ОФИСНЫЙ ВСТРАИВАЕМЫЙ/НАКЛАДНОЙ 30 Вт 4000 К 595X595X50 ММ IP40 С РАСSEИВАТЕЛЕМ ОПАЛ 3840лм 30Вт	VARTON	51	30
6		СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON СТРОНГ 2.0 ПРОМЫШЛЕННЫЙ 16 Вт 5000 К 674X90X68 ММ КЛАСС ЗАЩИТЫ IP65 ПРОЗРАЧНЫЙ РАСSEИВАТЕЛЬ 2250лм	VARTON	6	16
7		СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON DL-01 КРУГЛЫЙ ВСТРАИВАЕМЫЙ 190X70 ММ 16 Вт 4000 К IP54 1600лм	VARTON	7	16

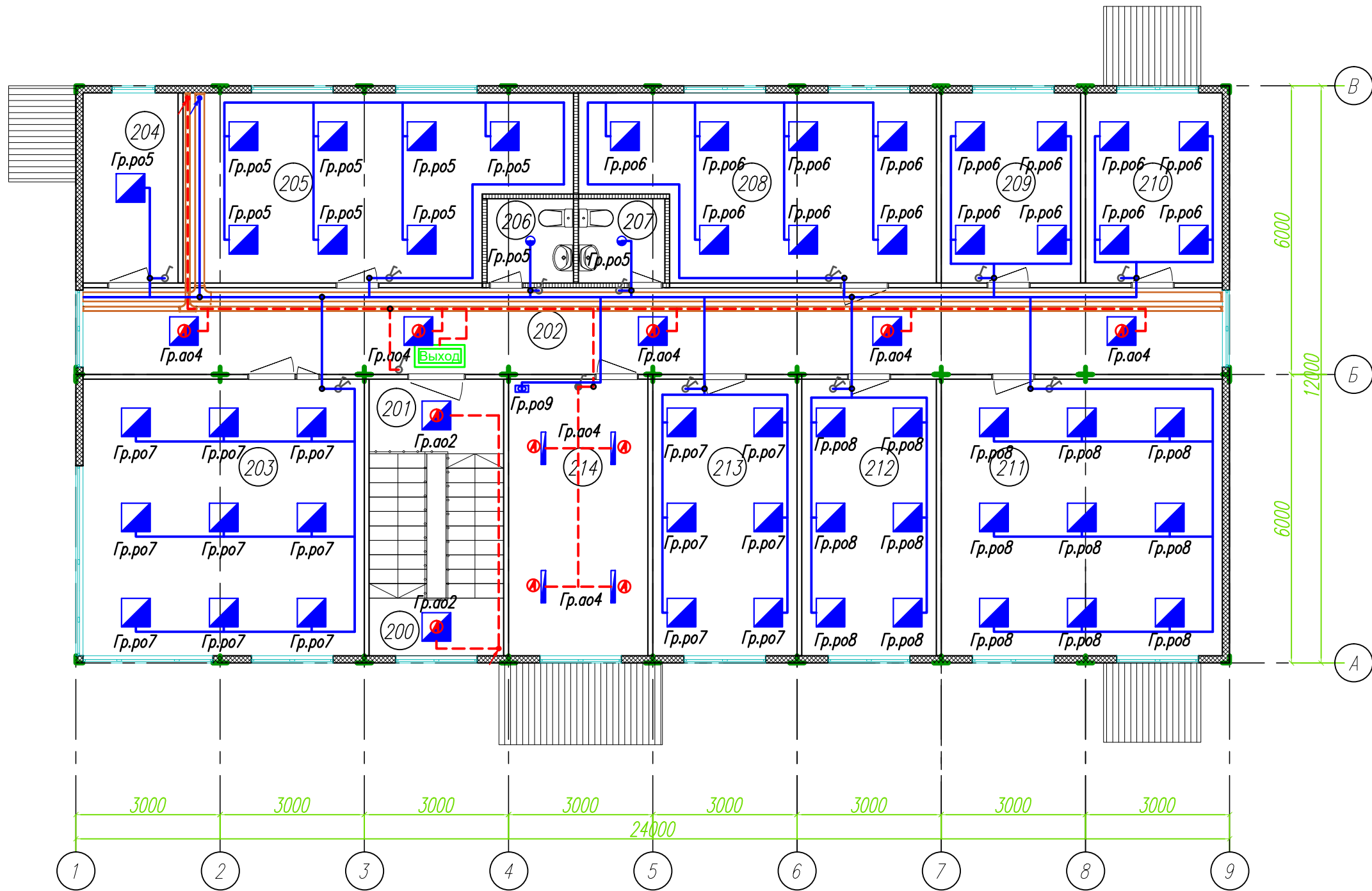
Экспликация помещений на отм.+0,000			
Номер помещения	Наименование	Площадь м ²	Норм. освещен., лк
101	Тамбур	17.25	100
102	Лестничная клетка	16.10	100
103	Коридор	25.65	100
104	Комната отдыха и приема пищи	33.64	300
105	Теплогенераторная	7.80	200
106	Электрощитовая	7.80	200
107	Гардеробная (16 шкафчиков)	14.68	200
108	Душевая	1.80	100
109	Санузел	1.98	75
110	Помещение уборочного инвентаря	2.88	50
111	Санузел	2.09	75
112	Санузел	3.32	75
113	Душевая	1.80	100
114	Душевая	1.80	100
115	Гардеробная (22 шкафчиков)	20.04	200
116	Диспетчерская	58.31	400
117	Кабинет	16.67	300
118	Помещение приема-выдачи документов	33.34	300
	Итого:	266.95	

Условные обозначения	Наименование	Условные обозначения	Наименование
	Щит рабочего освещения ЦО		Выключатель одноклавишный для открытой установки IP54
	Щит аварийного освещения ЦАО		Выключатель одноклавишный для открытой установки IP20
	Коробка ответвительная		Выключатель двухклавишный для открытой установки IP20
	Прокладка в лотке перфорированном с креплением к потолку. Прокладка групп рабочего освещения		Выключатель проходной для открытой установки IP54
	Прокладка в лотке перфорированном с креплением к потолку. Прокладка групп аварийного освещения		Выключатель проходной для открытой установки IP20
	Прокладка открыто в гофрированной трубе Ø25 мм с креплением к несущим конструкциям. Прокладка групп рабочего освещения		
	Прокладка открыто в гофрированной трубе Ø25 мм с креплением к несущим конструкциям. Прокладка групп аварийного освещения		
	Светильники аварийных групп		
	Ящик с понижающим трансформатором ЯТП-0,25 230/36-2 36 УХЛ4 IP30		

Примечание: Возможна замена оборудования на аналоги сходные по техническим характеристикам.

						04П-24-В-31-9-ЭМ.30				
						Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндого	Подпись	Дата					
						АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.		Стация	Лист	Листов
								Р	11	
Разработал	Гончаренко				2024	План силовых электрических сетей освещения на отм. +0,000		ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"		
Проверил	Швырков				2024					
Н.контроль	Попова				2024					

План на отм. +3,300



СПЕЦИФИКАЦИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ					
№ поз.	Схематическое изображение	Наименование	Производитель	Кол-во, на чертеже	Мощность светильника, Вт
1		Светильник аварийный ДПА 5042-3 постоянного/непостоянного действия 3ч IP65	IEK	1	5
2		СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON NERO FLEX IP65 300X85 MM 25 BT 4000 K ЧЕРНЫЙ 2900лм	VARTON	0	25
3		СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON TAB 270X270X57 MM 20 BT 4000 K IP65 1800лм	VARTON	0	20
4		СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON A070 2.0 ОФИСНЫЙ ВСТРАИВАЕМЫЙ/НАКЛАДНОЙ 30 BT 4000 K 595X595X50 MM IP40 С РАССЕИВАТЕЛЕМ ОПАЛ 3840лм 30BT	VARTON	60	30
6		СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON СТРОНГ 2.0 ПРОМЫШЛЕННЫЙ 16 BT 5000 K 674X90X68 MM КЛАСС ЗАЩИТЫ IP65 ПРОЗРАЧНЫЙ РАССЕИВАТЕЛЬ 2250лм	VARTON	4	16
7		СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON DL-01 КРУГЛЫЙ ВСТРАИВАЕМЫЙ 190X70 MM 16 BT 4000 K IP54 1600лм	VARTON	2	16

Экспликация помещений на отм.+3,300

Номер помещения	Наименование	Площадь м²	Норм. освещен., лк
200	Лестничная площадка	3.36	100
201	Лестничная площадка	4.34	100
202	Коридор	42.67	100
203	Переговорная	33.64	300
204	Кладовая	7.80	100
205	Кабинет	28.58	300
206	Санузел	3.15	75
207	Санузел	3.15	75
208	Кабинет	25.90	300
209	Кабинет	11.45	300
210	Кабинет	11.25	300
211	Кабинет	33.64	300
212	Кабинет	16.10	300
213	Кабинет	17.25	300
214	Венткамера	16.67	200
Итого:		258.95	

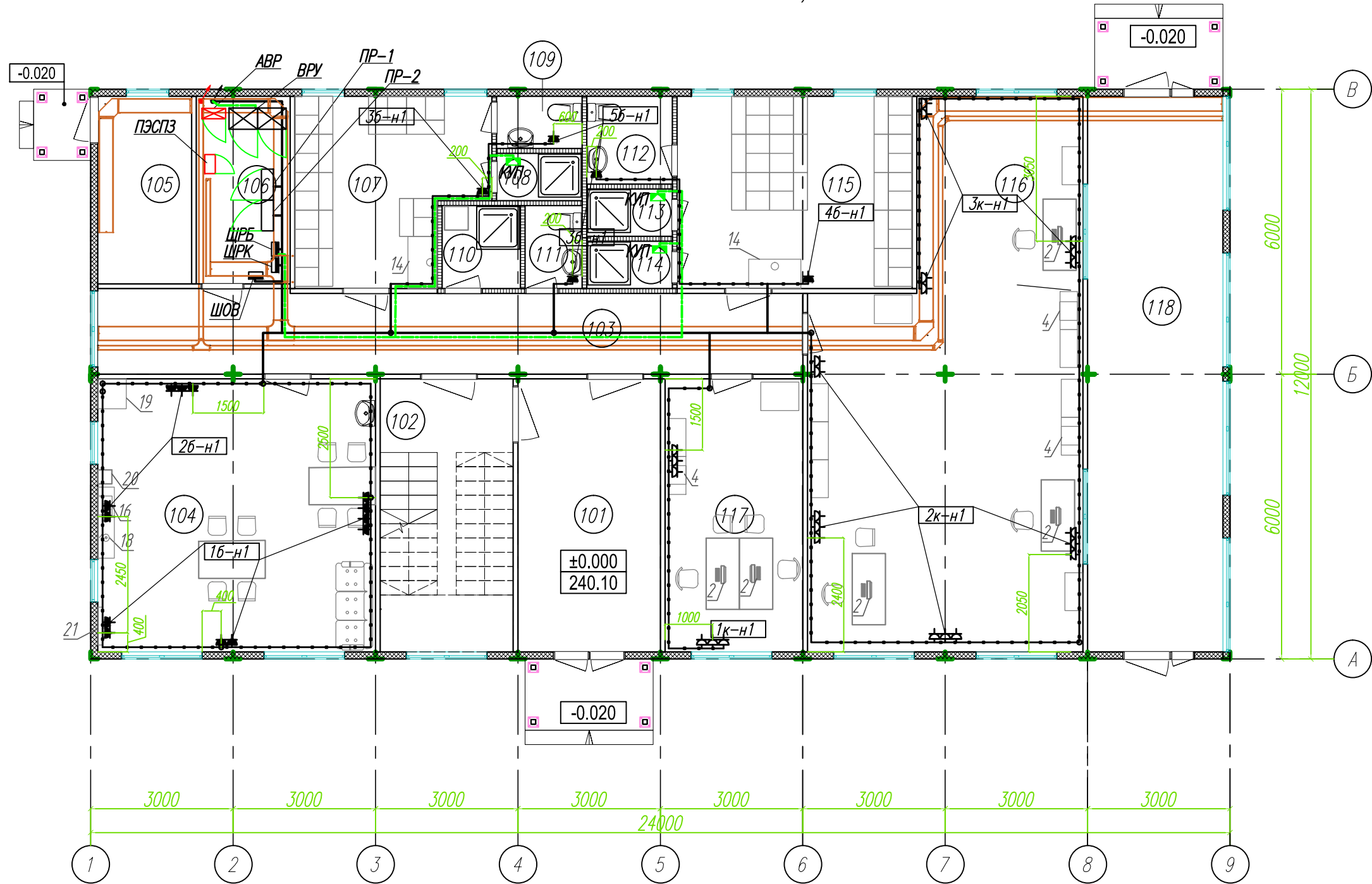
Согласовано:

Взам. инв.Н	Условные обозначения	Наименование	Условные обозначения	Наименование
Подпись и дата		Щит рабочего освещения ЩО		Выключатель одноклавишный для открытой установки IP54
		Щит аварийного освещения ЩАО		Выключатель одноклавишный для открытой установки IP20
		Коробка ответвительная		Выключатель двухклавишный для открытой установки IP20
		Прокладка в лотке перфорированном с креплением к потолку. Прокладка групп рабочего освещения		Выключатель проходной для открытой установки IP54
		Прокладка в лотке перфорированном с креплением к потолку. Прокладка групп аварийного освещения		Выключатель проходной для открытой установки IP20
Инв.Н подл.		Прокладка открыто в гофрированной трубе Ø25 мм с креплением к несущим конструкциям. Прокладка групп рабочего освещения		
		Прокладка открыто в гофрированной трубе Ø25 мм с креплением к несущим конструкциям. Прокладка групп аварийного освещения		
		Светильники аварийных групп		
		Ящик с понижающим трансформатором ЯТП-0,25 230/36-2 36 УХЛ4 IP30		

Примечание: Возможна замена оборудования на аналоги сходные по техническим характеристикам.

						04П-24-В-31-9-ЭМ.30				
						Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата					
						АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.		Стадия	Лист	Листов
								Р	12	
Разработал	Гончаренко		2024	План силовых электрических сетей освещения на отм. +3,300		ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"				
Проверил	Швырков		2024							
Н.контроль	Попова		2024							

План на отм. +0,000



Позиция	Наименование
2	Персональный компьютер N=0,45 кВт; U=220 В
4	Принтер монохромный лазерный N=0,44 кВт; U=220 В
14	Сушильный шкаф N=2,06 кВт; U=220 В
16	Микроволновая печь N=1,00 кВт; U=220 В
18	Чайник электрический N=2,20 кВт; U=220 В
19	Холодильная камера N=0,50 кВт; U=220 В
20	Кулер напольный со шкафчиком N=0,60 кВт; U=220 В
21	Телевизор N=0,45 кВт; U=220 В
23	Интерактивная панель N=0,45 кВт; U=220 В

Экспликация помещений на отм.+0,000

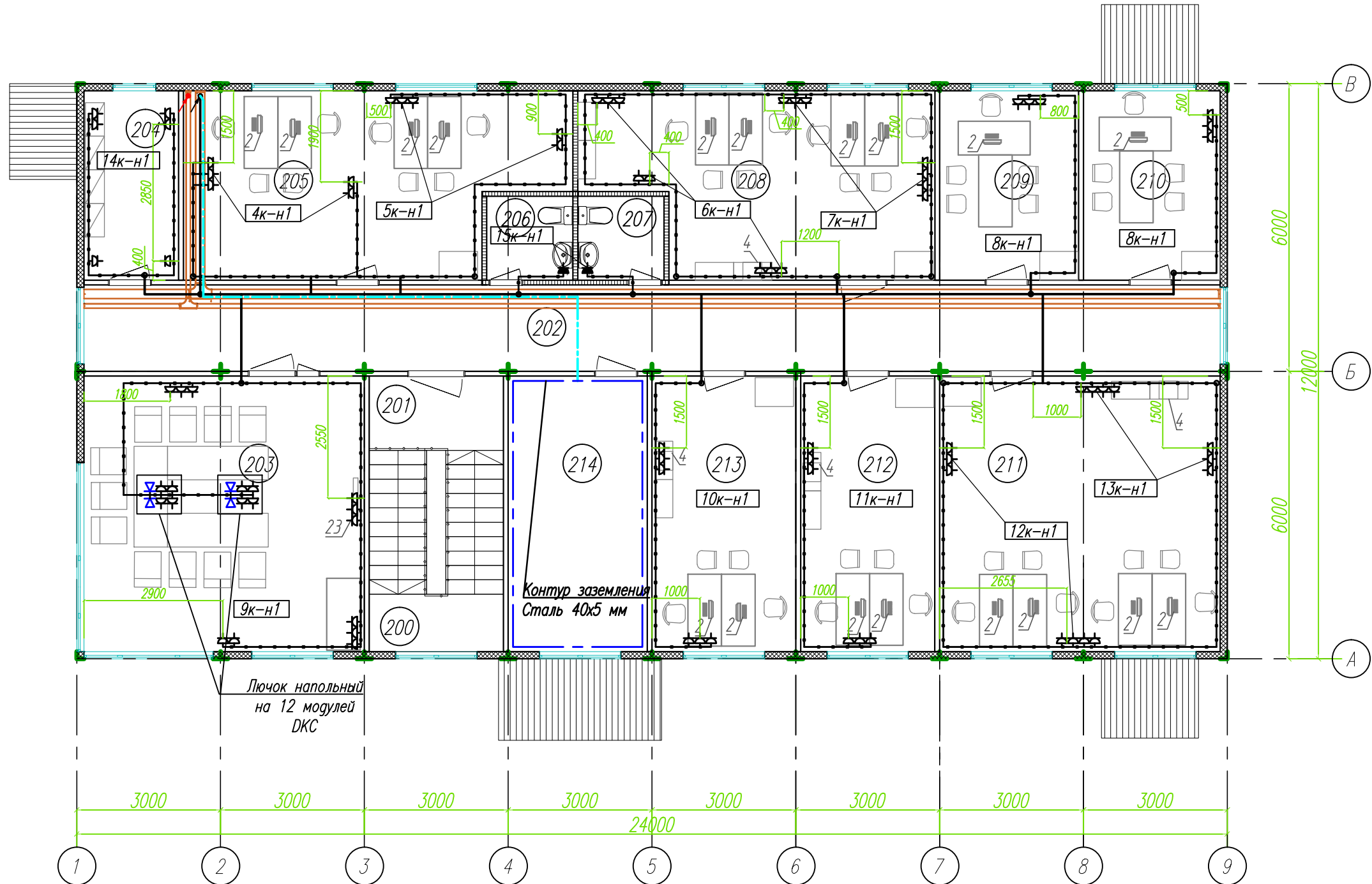
Номер помещения	Наименование	Площадь м²	Кат. помещения
101	Тамбур	17.25	
102	Лестничная клетка	16.10	
103	Коридор	25.65	
104	Комната отдыха и приема пищи	33.64	
105	Теплогенераторная	7.80	Д
106	Электрощитовая	7.80	В4
107	Гардеробная (16 шкафчиков)	14.68	
108	Душевая	1.80	
109	Санузел	1.98	
110	Помещение уборочного инвентаря	2.88	
111	Санузел	2.09	
112	Санузел	3.32	
113	Душевая	1.80	
114	Душевая	1.80	
115	Гардеробная (22 шкафчиков)	20.04	
116	Диспетчерская	58.31	
117	Кабинет	16.67	
118	Помещение приема-выдачи документов	33.34	
Итого:		266.95	

Условные обозначения	Наименование
	Щит распределительный силовой
	Розетка одиная с защищенным контактом для открытой установки влаго-защищенная IP54
	Розетка одиная с защищенным контактом для открытой установки
	Электродвигатель сантехнического оборудования
	Коробка ответвительная
	Коробка уравнивания потенциалов
	Прокладка в лотке неперфорированном с крышкой с креплением к потолку.
	Прокладка рабочих групп освещения и силовых потребителей.
	Прокладка открыто за подвесным потолком в гофрированной трубе Ø25 мм с креплением к несущим конструкциям.
	Прокладка открыто в кабель-канале 80x40мм. Силовые кабели отделены перегородкой от слаботочных кабелей
	Силовые потребители I категории.
	От защитной РЕ-шины силового щита до коробки КУП проводник ПуГВ сечением 1х6мм²

Примечание: Возможна замена оборудования на аналоги сходные по техническим характеристикам.

						04П-24-В-31-9-ЭМ.30			
						Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.	Стадия	Лист	Листов
							Р	13	
Разработал	Гончаренко	Гончар	2024						
Проверил	Швырков	Швырков	2024			План силовых электрических сетей на отм. +0,000	ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"		
Н.контроль	Попова	Попова	2024						

План на отм. +3,300



Позиция	Наименование
2	Персональный компьютер N=0,45 кВт; U=220 В
4	Принтер монохромный лазерный N=0,44 кВт; U=220 В
14	Сушильный шкаф N=2,06 кВт; U=220 В
16	Микроволновая печь N=1,00 кВт; U=220 В
18	Чайник электрический N=2,20 кВт; U=220 В
19	Холодильная камера N=0,50 кВт; U=220 В
20	Кулер напольный со шкафчиком N=0,60 кВт; U=220 В
21	Телевизор N=0,45 кВт; U=220 В
23	Интерактивная панель N=0,45 кВт; U=220 В

Экспликация помещений на отм.+3,300

Номер помещения	Наименование	Площадь м²	Кат. помещения
200	Лестничная площадка	3.36	
201	Лестничная площадка	4.34	
202	Коридор	42.67	
203	Переговорная	33.64	
204	Кладовая	7.80	В4
205	Кабинет	28.58	
206	Санузел	3.15	
207	Санузел	3.15	
208	Кабинет	25.90	
209	Кабинет	11.45	
210	Кабинет	11.25	
211	Кабинет	33.64	
212	Кабинет	16.10	
213	Кабинет	17.25	
214	Венткамера	16.67	Д
Итого:		258.95	

Согласовано:

Взам. инв.Н

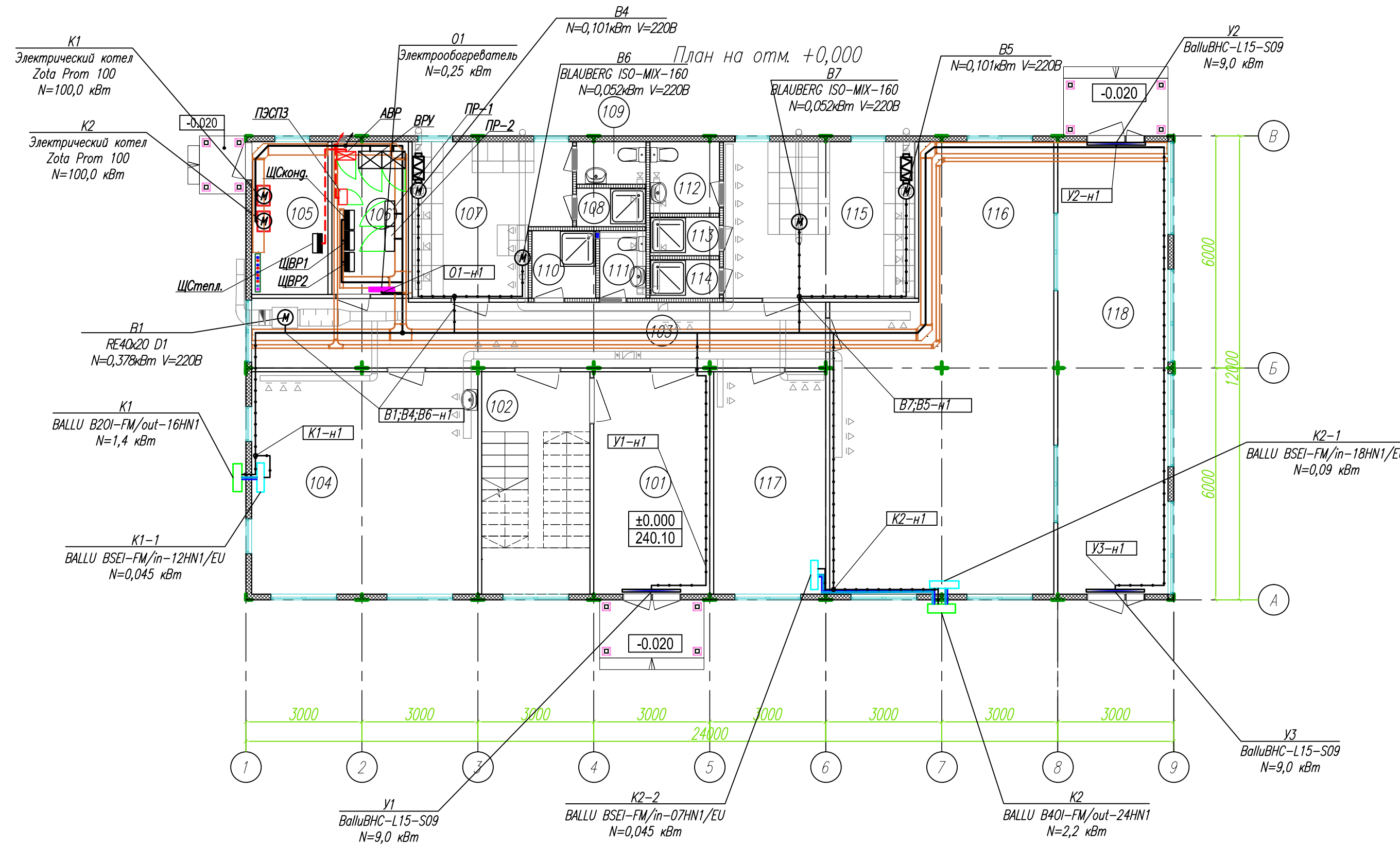
Подпись и дата

Инв.Н подл.

Условные обозначения	Наименование
	Щит распределительный силовой
	Розетка одинарная с защищенным контактом для открытой установки
	Розетка одинарная с защищенным контактом для открытой установки
	Электродвигатель сантехнического оборудования
	Коробка ответвительная
	Коробка уравнивания потенциалов
	Прокладка в лотке неперфорированном с крышкой с креплением к потолку.
	Прокладка рабочих групп освещения и силовых потребителей.
	Прокладка открыто за подвесным потолком в гофрированной трубе Ø25 мм с креплением к несущим конструкциям.
	Прокладка открыто в кабель-канале 80x40мм. Силовые кабели отделены перегородкой от слаботочных кабелей
	Силовые потребители I категории.
	К РЕ-шине ВРУ проводник ПуГВнг(А)-LS-1x25мм²
	Розетка телекоммуникационная

Примечание: Возможна замена оборудования на аналоги сходные по техническим характеристикам.

04П-24-В-31-9-ЭМ.30					
Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата
АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.				Стадия	Лист
План силовых электрических сетей на отм. +3,300				Р	14
Разработал	Гончаренко	2024	ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"		
Проверил	Швырков	2024			
Н.контроль	Попова	2024			



Экспликация помещений на отм.+0,000			
Номер помещения	Наименование	Площадь м²	Кат. помещения
101	Тамбур	17.25	
102	Лестничная клетка	16.10	
103	Коридор	25.65	
104	Комната отдыха и приема пищи	33.64	
105	Теплогенераторная	7.80	Д
106	Электрощитовая	7.80	В4
107	Гардеробная (16 шкафчиков)	14.68	
108	Душевая	1.80	
109	Санузел	1.98	
110	Помещение уборочного инвентаря	2.88	
111	Санузел	2.09	
112	Санузел	3.32	
113	Душевая	1.80	
114	Душевая	1.80	
115	Гардеробная (22 шкафчиков)	20.04	
116	Диспетчерская	58.31	
117	Кабинет	16.67	
118	Помещение приема-выдачи документов	33.34	
Итого:		266.95	

Условные обозначения	Наименование
	Щит силовой распределительный сетей вентиляции
	Пульт управления приводов дымоудаления
	Электродвигатель вентиляционного оборудования
	Коробка ответвительная
	Прокладка в лотке неперфорированном с крышкой с креплением к потолку. Прокладка рабочих групп освещения и силовых потребителей.
	Прокладка открыто за подвесным потолком в гофрированной трубе Ø25 мм с креплением к несущим конструкциям.
	Силовые потребители I категории.

04П-24-В-31-9-ЭМ.30					
Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата
АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.				Стадия	Лист
				Р	15
Листов					
Разработал	Гончаренко	2024	План силовых электрических сетей вентиляции на отм. +0,000		
Проверил	Швырков	2024			
Н.контроль	Попова	2024			
				ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"	



Примечание: Возможна замена оборудования на аналоги сходные по техническим характеристикам.

Формат 13

Система электрического обогрева водосточной системы и кровли.

Электрическая система обогрева предназначена для обогрева элементов водосточной системы, водосточных желобов, водосточных труб, а так же края кровли. Принятые технические решения позволяют предотвратить заупорку льдом обогреваемых водостоков и поддерживать сток талой воды по каналам, образующимся вдоль нагревательного кабеля при работе системы в зимний период в диапазоне температур окружающего воздуха от -15°C до +5°C. Система в автоматическом режиме управляет обогревом по сигналам датчиков температуры воздуха, датчика осадков, а также обеспечивает аварийное автоматическое отключение при коротких замыканиях.

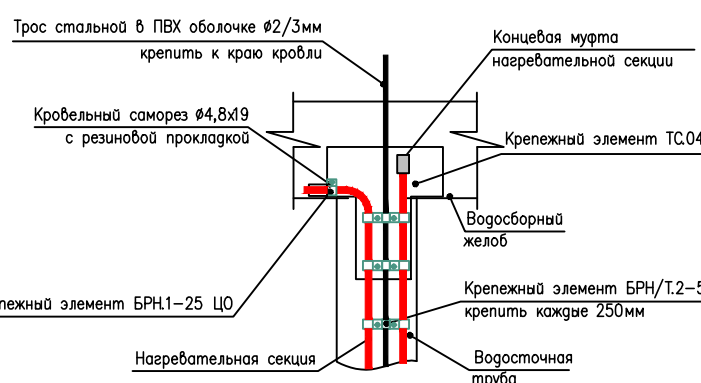
Система электрического обогрева ООО "ЭКСТЕРМ" выполняет следующие функции:

- при установлении температуры наружного воздуха в рабочем диапазоне (от минус 15 °C до плюс 5 °C), происходит предварительное включение обогрева на определенный интервал времени, задаваемый регулятором температуры, также включается нагревательный элемент датчика осадков. Если по истечении времени предварительного обогрева на датчике осадков не регистрируется наличие воды, то происходит автоматическое выключение обогрева. При наличии воды на датчике осадков система продолжает работать.
- при отсутствии сигнала с датчика осадков обогрев продолжается еще в течение некоторого промежутка времени, определяемого в процессе эксплуатации системы и задаваемого регулятором температуры (задержка отключения обогрева необходима для обеспечения полного стока талой воды из системы водостока).
- при температуре наружного воздуха вне рабочего диапазона от минус 15°C до плюс 5 °C регулятор температуры автоматически отключает систему обогрева.
- система обогрева, находясь в не рабочем диапазоне температур, предусматривает возможность произвести в ручном режиме включение обогрева независимо от состояния датчика осадков и датчика воды.

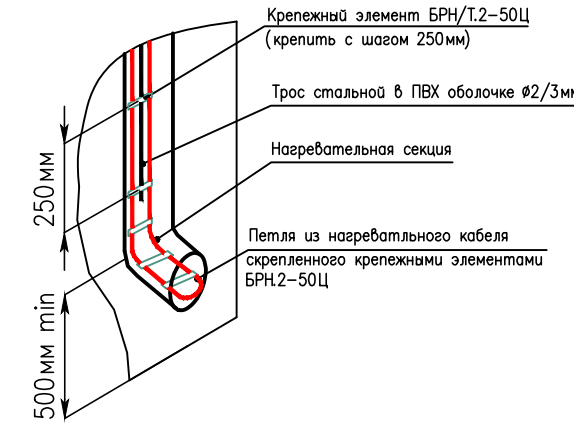
Система антиобледенения состоит из следующих основных частей:

- Шкаф управления Extherm ШУ-1543 (ШОВ), обеспечивающий подачу питания к элементам электрообогрева и датчикам температуры и осадков.
- Шкаф управления Extherm ШУ-1543 (ШОВ) монтируется в электрощитовой здания. Шкаф управления подключить к ВРУ здания.
- Основными элементами автоматической системы управления обогревом водостоков здания являются термостат метеостанция Extherm Th-meteo, установленный в комплектном шкафу управления Extherm ШУ-1543 (производства ООО "ЭКСТЕРМ") и работающие совместно с ним датчик температуры воздуха Extherm TS-3.0 и датчик осадков Extherm HS. Датчик температуры устанавливается на фасаде здания, датчик осадков устанавливается в водосточном желобе. К датчикам температуры и воды, от ШОВ, необходимо проложить контрольный кабель КВВГЭнг 5х1,5 мм² в атмосферостойкой жесткой трубе из не распространяющей горение ПВХ (при прокладывании вне здания).
- В качестве обогревающего элемента используется кабель нагревательный саморегулирующийся Extherm SXLL24-2CR и секции Extherm SNOW/2p 2850/30 состоящие из двужильного резистивного нагревательного кабеля производства ООО "ЭКСТЕРМ". Нагревательный кабель подключается к питающей сети равномерно по трем фазам кабелем ВВГнг(А)-LS 5х6 мм². Нагревательный кабель имеет экран, который используется для его заземления.
- Все металлоконструкции и кабельную проводку заземлить согласно СНиП 3.05.06-85 и ПУЭ. Строительные и электромонтажные работы должны выполняться с соблюдением правил техники безопасности, действующих в соответствующих организациях – производителя работ.
- Все работы по трассировке и подключению кабельной проводки должны осуществляются с учетом требований ПУЭ гл. 2.1 и 7.1, ГОСТ Р 50571.3-94, ГОСТ Р 50571.10-96, ГОСТ Р 50571.15-97. Система рассчитана на эффективную работу только при своевременном включении.

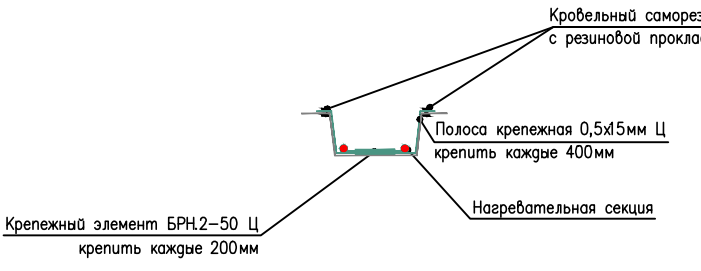
① Размещение нагревательной секции в верхней части в/с трубы



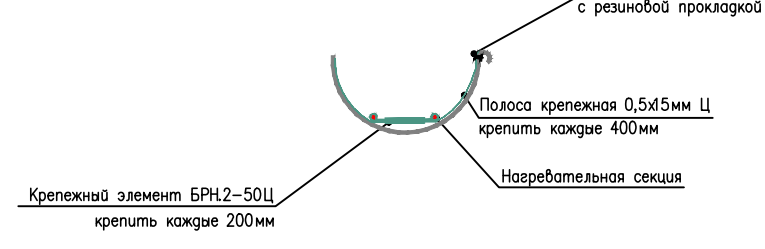
② Крепление одной нитки нагревательной секции внизу в/с трубы



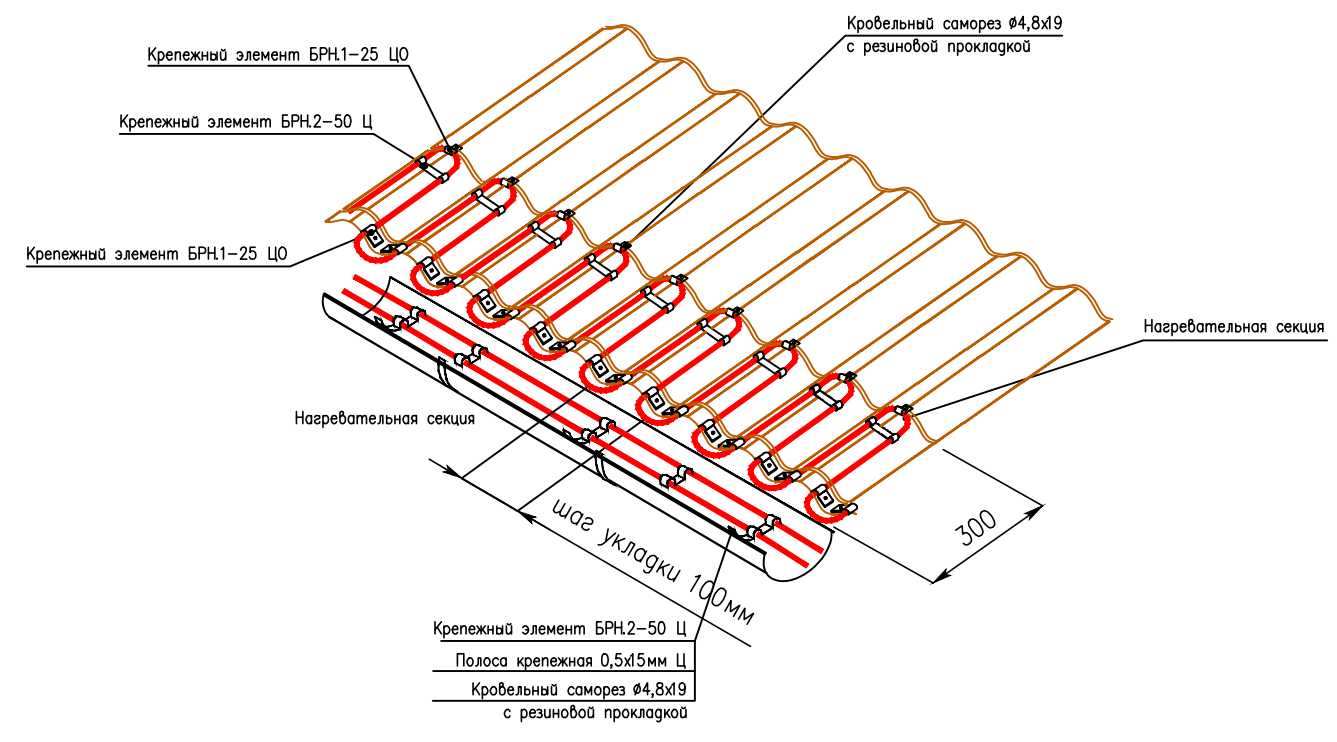
③ Размещение двух ниток нагревательных секций в нижней волне металлопрофиля



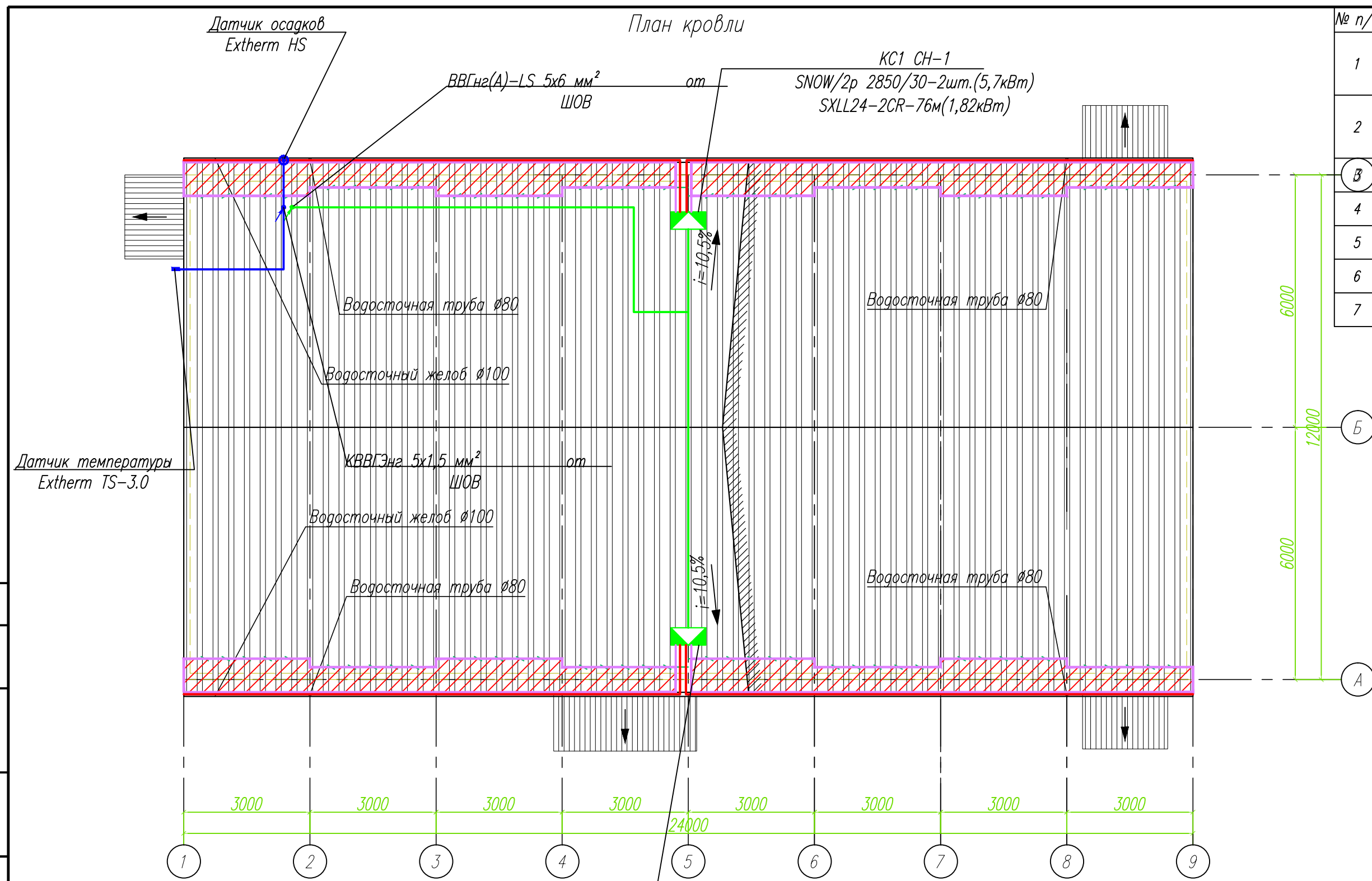
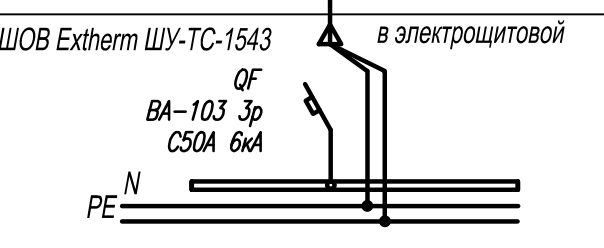
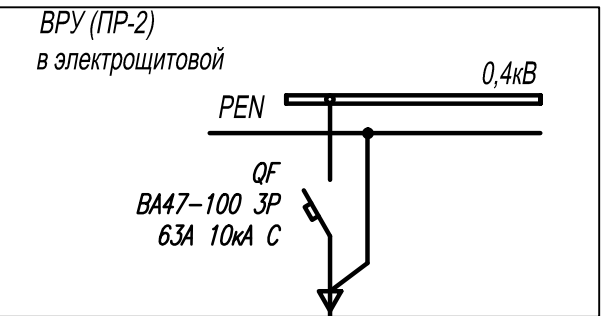
④ Размещение двух ниток нагревательных секций в желобе



⑤ Размещение нагревательных секций на краю кровли



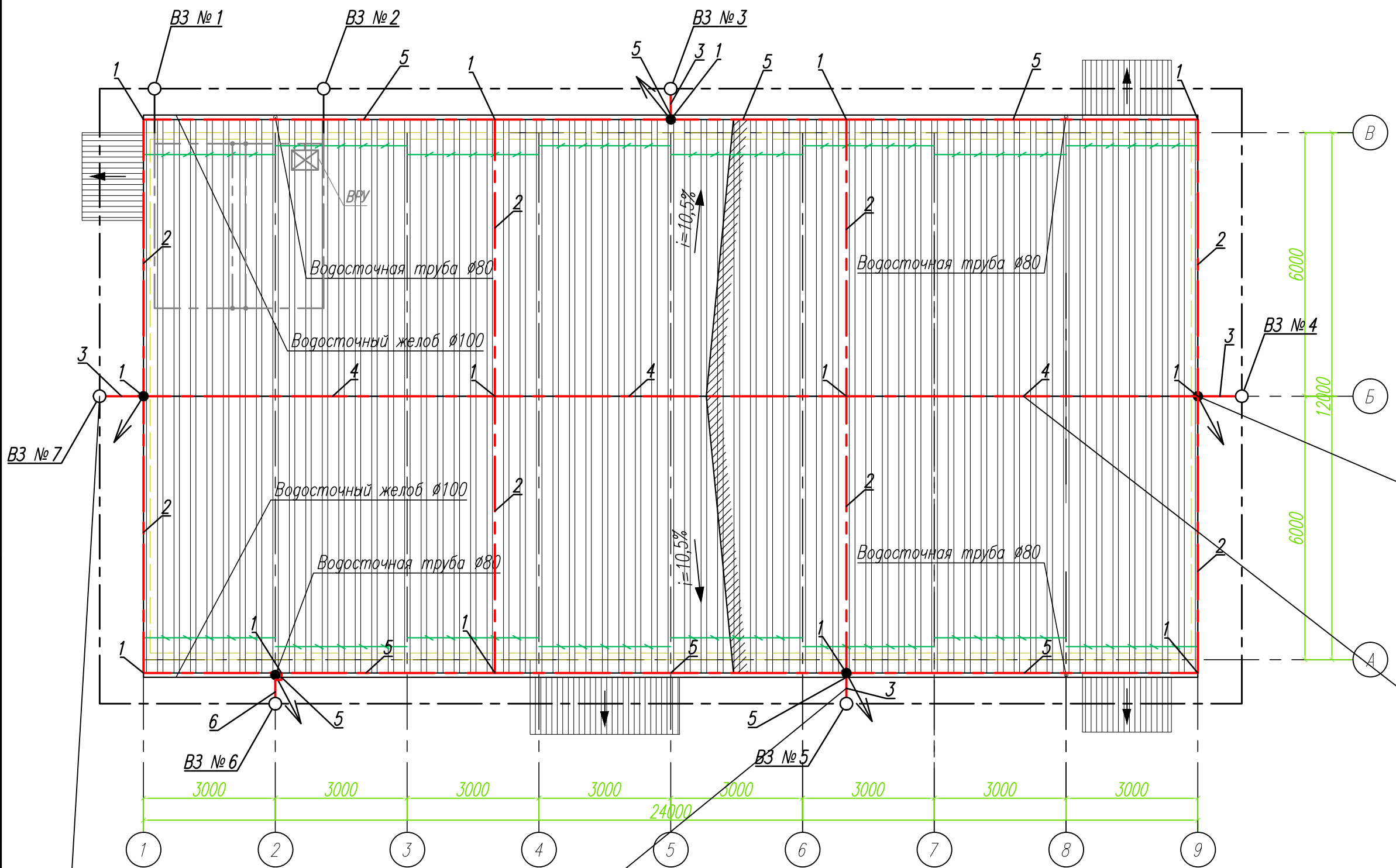
№ п/п	Наименование	Количество
1	Секция Extherm SNOW/2p 2850/30 двужильного резистивного нагревательного кабеля (площадки, кровли, трубы) 30 Вт/м, 2850 Вт, термопласт	4 шт
2	Саморегулирующийся нагревательный кабель Extherm SXLL24-2CR строительного применения (кровли, площадки, трубы) 24 Вт/м, 16АВГ, термопласт	170 м
3	Кабель медный силовой ВВГнг(А)-LS 5х6 мм ²	75 м
4	Кабель контрольный КВВГЭнг 5х1,5 мм ²	45 м
5	Коробка монтажная Аbox100/S (стандарт)	2 шт
6	Датчик температуры Extherm TS-3.0	1 шт
7	Датчик осадков Extherm HS	1 шт



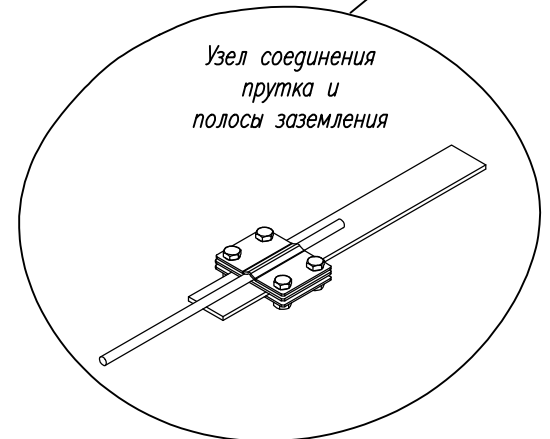
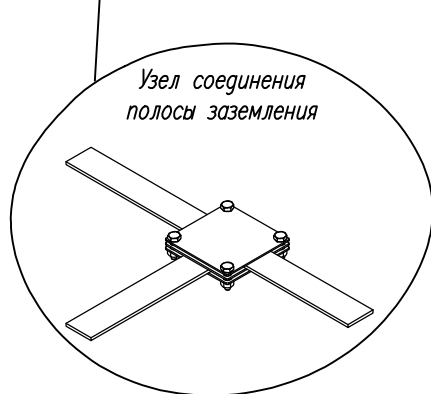
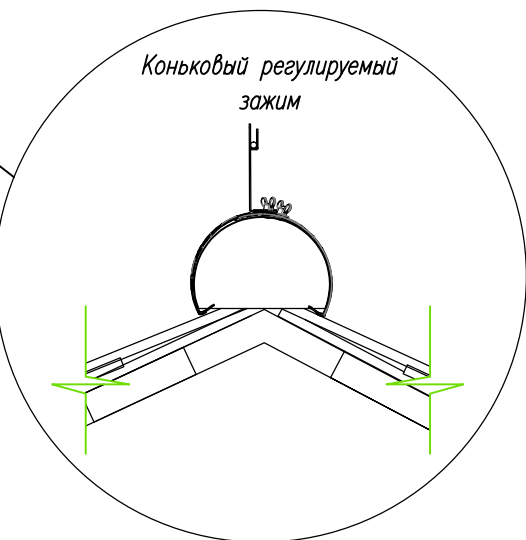
№ п/п	Условные обозначения	Наименование	№ п/п	Условные обозначения	Наименование
1		Распределительная коробка для подключения нагревательных секций Аbox 100/S (стандарт)	5		Кабель системы управления КВВГЭнг 5х1,5 мм ² (прокладка в жесткой атмосферной ПНД трубе)
2		Обогрев желоба и водосточных труб Кабель нагревательный саморегулирующийся Extherm SXLL24-2CR 24Вт/м	6		Датчик осадков
3		Кабель системы питания ВВГнг(А)-LS 5х6 мм (прокладка в жесткой атмосферной ПНД трубе)	7		Датчик температуры воздуха
4		Зона обогрева на краю кровли с нагревательной секцией Extherm SNOW/2p 2850/30	8		Распределительная коробка нагревательной секции

04П-24-В-31-9-ЭМ.30					
Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндк	Подпись	Дата
		АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.		Стадия	Лист
				Р	17
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Разработал	Гончаренко	2024	План кровли. Система электрического обогрева водосточной системы и кровли.		
Проверил	Швырков	2024	ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"		
Н.контроль	Попова	2024			

План кровли



- Примечание:
1. Объект имеет III категорию молниезащиты.
 2. Молниезащита выполнена с помощью молниеприемной сетки с максимальным шагом ячейки 10х10м.
 3. Все выступающие металлические элементы должны быть присоединены к молниеприемной сетке.
 4. Токоотводы располагаются по периметру здания не реже, чем каждые 20м.
 5. Токоотводы, прокладываемые по наружным стенам зданий, следует располагать не ближе чем в 3м от входов.
 6. Шаг установки для держателей всех видов не должен превышать 1 метра.
 7. На местах ввода проводника в землю, проводник обматывается антикоррозионной лентой.
 8. Контур заземления прокладывается по периметру здания, на расстоянии не менее 1 метра от фундамента по горизонтали и не менее 0,5 метра от поверхности земли по вертикали.
 9. Допускается замена оборудования и материалов на аналогичные, с соответствующими техническими характеристиками, без ухудшения показателей проекта.



Условные обозначения	Наименование
	Молниеприемная сетка (пруток-катанка горячеоцинкованная $\varnothing$ 8 мм). Укладывается на конструкцию кровли. Тип NC1008. Молниеприемную сетку приподнять на 0,1м от поверхности кровли. Размер ячеек сетки должен быть не более 10х10 м. Металлические элементы здания, расположенные на крыше (трубы, шахты, ограждение, лестницы, металлические площадки) при помощи сварки присоединить к молниеприемной сетке. Узлы сетки должны быть соединены надежным электрическим контактом. Для этих целей применяются болтовые универсальные соединители тип NG3103 (пр-во "ДКС").
	Токоотвод системы молниезащиты (пруток-катанка горячеоцинкованная $\varnothing$ 8 мм). Среднее расстояние между токоотводами ~20 м, согласно СО 153-34.21.122-2003.
	Заземляющее устройство – полоса стальная 40х5 мм согласно ГОСТ 9.307.-89. Прокладывается по периметру здания, на расстоянии не менее 1 метра от фундамента здания по горизонтали и не менее 0,5 метра от поверхности земли по вертикали.
B3 № 1	Стержневой вертикальный заземлитель из стали $\varnothing$ 16 мм, L=3м.
1	Универсальный соединитель. Тип NG3103.
2	Прокладка по кровле на держателе токоотвода дистанционном пластиковом, L=45мм HZ EKF PROxima. Шаг расстановки-1м.
3	Фасадный держатель токоотвода дистанционный пластиковый, L=45мм HZ EKF PROxima. Шаг расстановки-1м.
4	Коньковый регулируемый зажим ND2205
5	Держатель прутка на водостоке. Тип ND2308.
6	Хомут на металлические трубы NG3001

						04П-24-В-31-9-ЭМ.30				
						Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата					
						АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.		Стадия	Лист	Листов
								Р	18	
Разработал	Гончаренко	Гончар		2024	Молниезащита, заземление.		ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"			
Проверил	Швырков	Швырков		2024						
Н.контроль	Попова	Попова		2024						

Поз.1. Универсальный соединитель. Тип NG3103.

Поз.2. Держатель токоотвода дистанционный пластиковый, L=45мм HZ EKF PROxima

Поз.3. Коньковый регулируемый зажим. Тип ND2205.

Соединение полосы со стержневым заземлителем. NE1104

Соединитель пруток-полоса с разделительной пластиной. Тип NG3101.

Спуск токоотвода к контуру заземления

Повторное заземление PEN-проводника

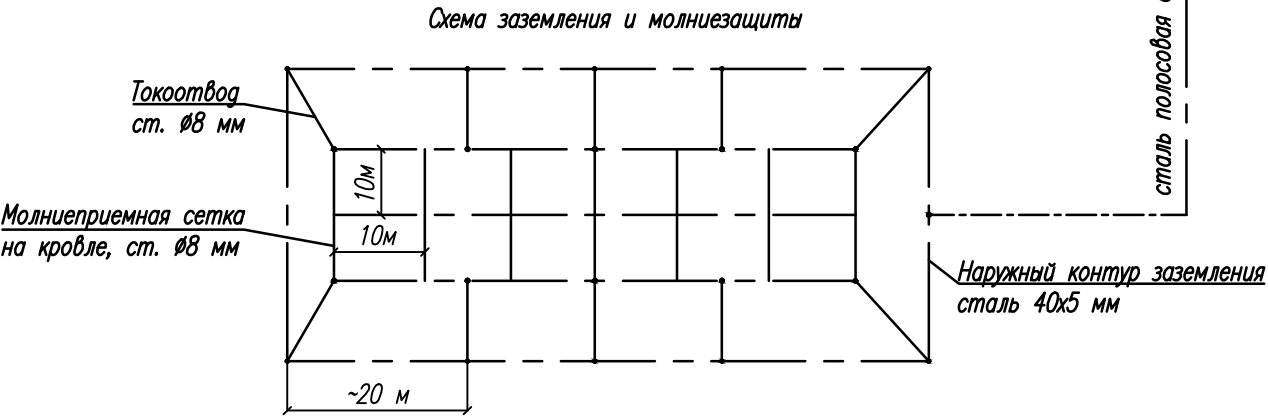
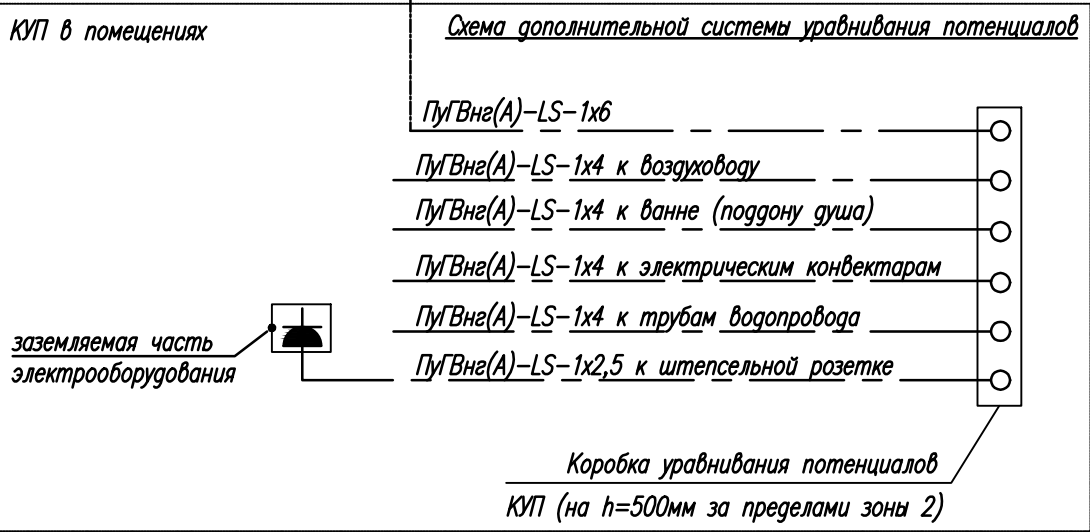
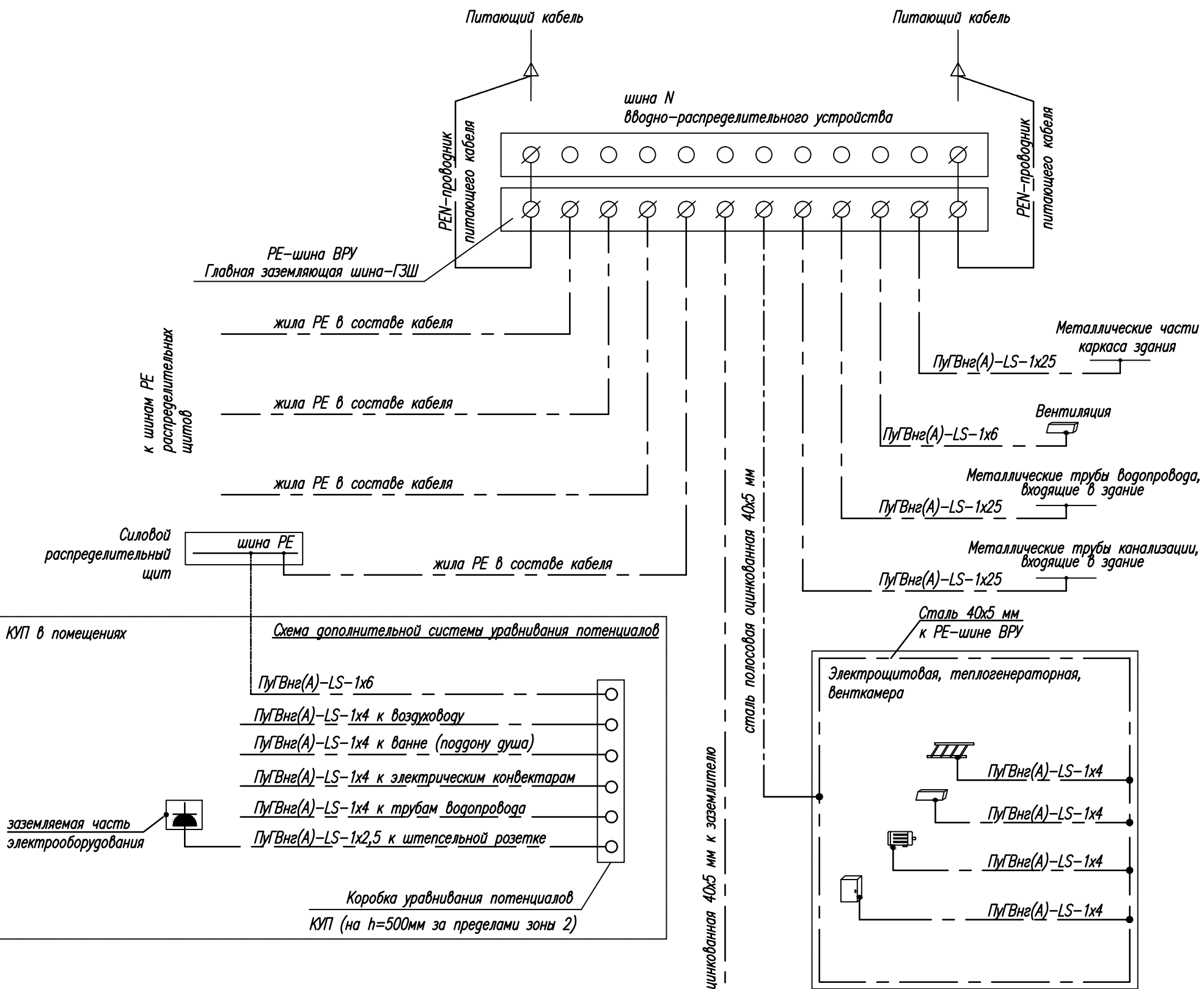
СПЕЦИФИКАЦИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ И МОЛНИЕЗАЩИТЫ							
Поз.	Наименование	Размер, мм	Единица изм.	Коли-чество	Вес, кг		Примечание
					Един., шт.	Общий	
Повторное заземление и заземление молниеприемной сетки							
1	Универсальный соединитель	45х45	шт.	14	0,092	1	Kog NG3103
2	Держатель токоотвода дистанционный пластиковый, L=45мм HZ EKF PROxima для кровли		шт.	52	0,18	9	Kog Ip-d2000-45
3	Держатель токоотвода дистанционный пластиковый, L=45мм HZ EKF PROxima для фасада		шт.	28	0,18	5	Kog Ip-d2000-45
4	Соединитель пруток-полоса с разделительной пластиной	80х57	шт.	5	0,28	1	Kog NG3101
5	Соединитель полоса-полоса с разделительной пластиной	100х100	шт.	9	0,84	8	Kog NG3106
6	Держатель прутка на водостоке с болтом		шт.	50	0,16	8	Kog ND2308
7	Вертикальный заземлитель	Ø16 мм, L=3м	шт.	7	5,64	39	Kog NE1104
8	Полоса сталь горячеоцинкованная Горизонтальный электрод	40х5	м	135	1,60	216	Kog NC2405
9	Токовод	ст. Ø8	м	35	0,43	15	Kog NC1008
10	Молниеприемная сетка	ст. Ø8	м	125	0,43	54	Kog NC1008
11	Коньковый регулируемый зажим	125-205	шт.	25	0,17	4	Kog ND2205
12	Хомут на металлические трубы	80-160	шт.	7		#	Kog NG3001

04П-24-В-31-9-ЭМ.30						
Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндк	Подпись	Дата	
						АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.
						Стадия
						Лист
						Листов
Разработал	Гончаренко	Гончар	2024			Материалы для молниезащиты и заземления
Проверил	Швырков	Швырков	2024			
Н.контроль	Попова	Попова	2024			

30

Формат 13

Вводно-распределительное устройство (ВРУ)



Условные обозначения	Наименование
	Кабельные лотки
	Воздуховоды вентиляции
	Электродвигатели оборудования
	Электрические щиты

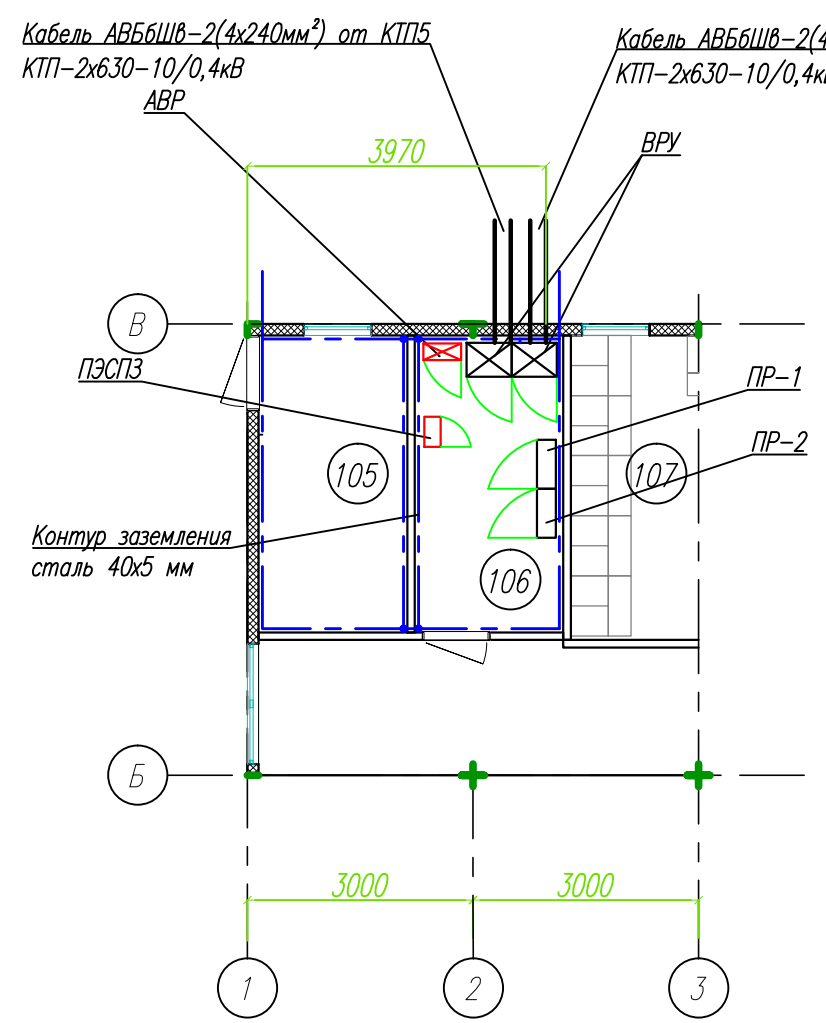
О ВЫПОЛНЕНИИ ГЛАВНОЙ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕЙ ШИНЫ НА ВВОДАХ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЗДАНИЯ.

- В электроустановке здания должна быть выполнена основная система уравнивания потенциалов, соединяющая между собой следующие проводящие части:
 - защитный проводник (РЕ-проводник или PEN-проводник) питающей линии;
 - металлические трубы коммуникаций, входящих в здание (трубы горячего и холодного водоснабжения, канализации, отопления и т.п.);
 - металлические части центральных систем вентиляции и кондиционирования;
 - заземляющий проводник функционального (рабочего) заземления к заземляющему устройству защитного заземления.
- Соединение указанных проводящих частей между собой следует выполнять при помощи главной заземляющей шины (ГЗШ).
- Главная заземляющая шина (ГЗШ) выполнена внутри вводного устройства ВРУ. Внутри вводного устройства ВРУ в качестве ГЗШ следует использовать шину РЕ. РЕ-проводник (PEN-проводник) питающей сети должен быть подключен к шине РЕ вводного устройства. Сечение ГЗШ должно быть не менее сечения РЕ (PEN)-проводника питающей линии.
- Главная заземляющая шина должна быть медной.
- Все контактные соединения в основной системе уравнивания потенциалов должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434 к контактным соединениям класса 2.
- Конструкцией шины должна быть предусмотрена возможность индивидуального отсоединения присоединенных к ней проводников. Присоединение таких проводников допускается сваркой. Отсоединение заземляющих проводников для измерения сопротивления растеканию заземляющего устройства должно быть возможно только при помощи инструмента.
- Главная заземляющая шина на обоих концах должна быть обозначена продольными или поперечными полосами желто-зеленого цвета одинаковой ширины. Изолированные проводники уравнивания потенциалов должны иметь изоляцию, обозначенную желто-зелеными полосами. Голые проводники системы уравнивания потенциалов в местах их присоединения к сторонним проводящим частям должны быть обозначены желто-зелеными полосами, выполненными краской или клейкой двухцветной лентой.
- Все ГЗШ вводных устройств должны соединяться между собой проводниками системы уравнивания потенциалов сечением равным половине сечения РЕ-проводника, наибольшего из всех вводных устройств.

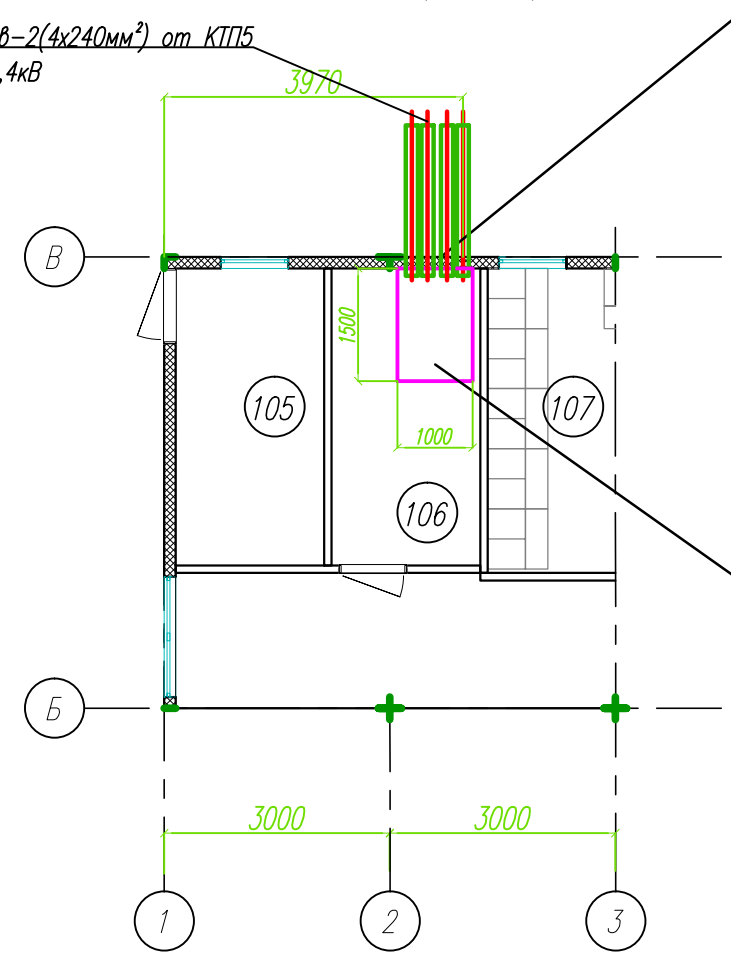
Внимание:
Трубы холодного, горячего водоснабжения и канализации из полипропилена к дополнительной системе уравнивания потенциалов не присоединять.

						04П-24-В-Э1-9-ЭМ.ЭО		
						Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.	Стадия	Лист
							Р	20
Разработал	Гончаренко			Гончар	2024	Схема основной и дополнительной системы уравнивания потенциалов	ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"	
Проверил	Швырков			Швырков	2024			
Н.контроль	Попова			Попова	2024			

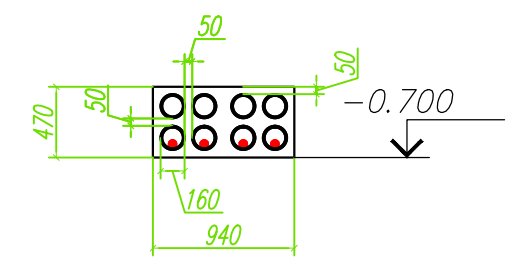
Фрагмент плана в осях Б-В; 1-3
на отм. +0,000 (М 1:100)



Фрагмент плана в осях Б-В; 1-3
на отм. +0,000 (М 1:100)



Ввод кабеля.
Закладные 8 труб ПНД Ø160 мм с уклоном в сторону улицы, L_{тp.}=2м. Отверстие 940x470(н).
Трубы вывести 0,6 м за отмоcткy.
Глубина заложения -0,700 м от ур. земли.

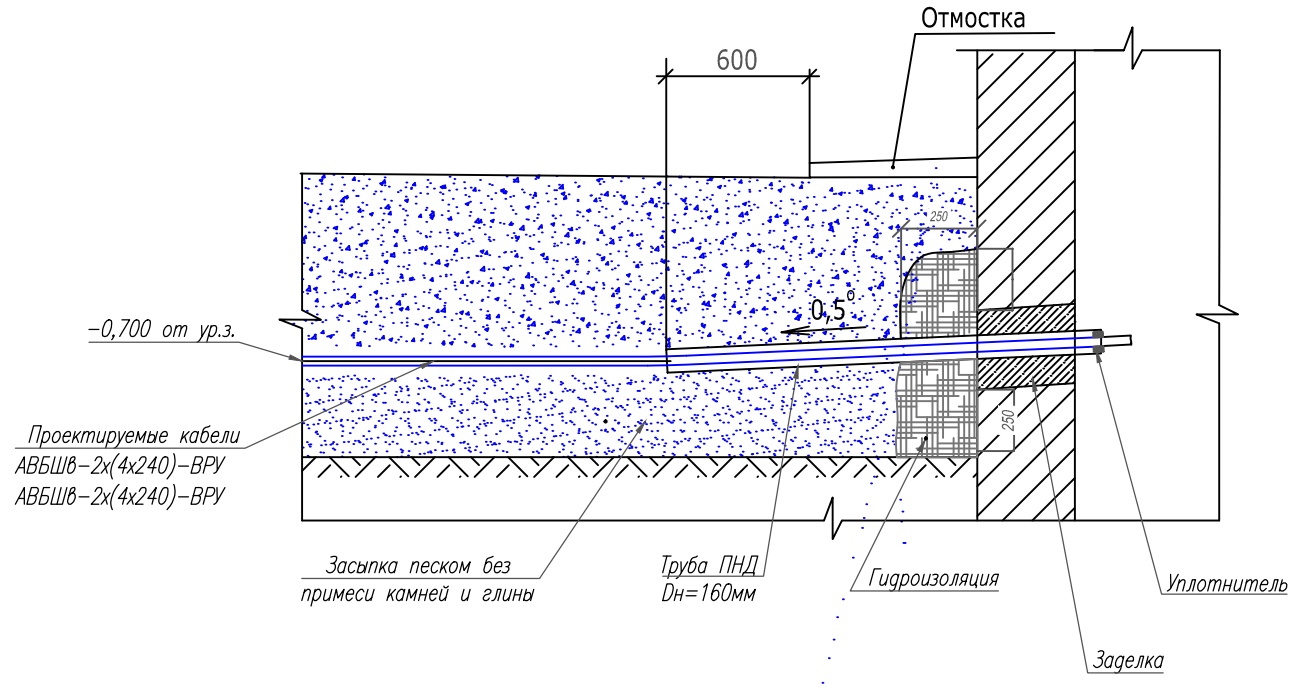


Прямоk 1500x1000x1300(н) мм

Примечание:

1. Выполнить уплотнение кабеля в трубе.
2. После монтажа кабельных конструкций и прокладки кабелей выполнить герметизацию всех проемов в стенах, в соответствии с РД 34.03.304-87, ГОСТ 53310. Огнестойкость прохода должна быть не менее огнестойкости строительной конструкции. Уплотнение кабельных трасс должно осуществляться с применением только огнестойких негорючих материалов и составов, имеющие соответствующие сертификаты.
3. Конструкция проходок должна обеспечивать возможность замены и (или) дополнительной прокладки проводов, кабелей, возможность их технического обслуживания.

Ввод кабельной линии в здание



						04П-24-В-Э1-9-ЭМ.Э0		
						Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.	Стадия	Лист
							Р	21
Разработал	Гончаренко			Гончар	2024	План ввода силовых кабелей в здание	ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"	
Проверил	Швыров				2024			
Н.контроль	Попова				2024			

33

Примечание.

Масса
единицы,
кг.

Кол-во

Единица
измерения

Завод- изготовитель.

Код оборудования,
изделия, материала.

Тип, марка, обозначение
документа, опросного
листа.

Наименование и техническая характеристика

Позиция

1		3	4	5	6	7	8	9
	1.1. Силовое электрооборудование ВРУ-0,4кВ							
ВРУ	Панель ВРУ ВРУ1-13-20 УХЛ3 IP31 In=630 А, 380/220 В, 50 Гц	Панель вводная ВРУ1-13-20 IP31			комп.	1		
	габаритные размеры корпуса (ГхШхВ) (2000х1200х450 мм)	см. опросный лист ЭОМ.ОЛ1						
ПР-1	ЩМП-4-0 УХЛ3 IP31, 630 А, 380/220 В, 50 Гц	Корпус металлический ЩМП-4-0 УХЛ3 IP31			комп.	1		
	габаритные размеры корпуса (ГхШхВ) (800х650х250мм)	см. опросный лист ЭОМ.ОЛ1						
ПР-2	ЩМП-4-0 УХЛ3 IP31, 630 А, 380/220 В, 50 Гц	Корпус металлический ЩМП-4-0 УХЛ3 IP31			комп.	1		
	габаритные размеры корпуса (ГхШхВ) (800х650х250мм)	см. опросный лист ЭОМ.ОЛ1						
АВР	Панель АВР ЩМП-3-0 УХЛ3 IP31, 630 А, 380/220 В, 50 Гц	Корпус металлический ЩМП-3-0 УХЛ3 IP31			комп.	1		
	габаритные размеры корпуса (ГхШхВ) (650х500х220мм)	см. опросный лист ЭОМ.ОЛ2						
ПР-АВР	ЩМП-2-0 УХЛ3 IP31, 630 А, 380/220 В, 50 Гц	Корпус металлический ЩМП-2-0 УХЛ3 IP31			комп.	1		
	габаритные размеры корпуса (ГхШхВ) (500х400х220 мм)	см. опросный лист ЭОМ.ОЛ2						

Согласовано:

инф. N

Взам. инф. N

Подпись и дата

инф. N подл.

04П-24-В-Э1-9-ЭМ.ЭО.С

Транспортно-логистический центр "Тигр Тула Терминал". 1 этап строительства

Изм.

Кол.уч.

Лист

Ндок

Подпись

Дата

АБК №1.Силовое электрооборудование. Электрическое освещение.

Стадия

Лист

Листов

Разработал

Гончаренко

Гончар

2024

Проверил

Швырков

Швырков

2024

Н.контроль

Попова

Попова

2024

Спецификация оборудования, изделий и материалов. Электрическое освещение

ЗАО "АЛГОРИТМ-ПРОЕКТ"

Примечание: Возможна замена оборудования на аналоги сходные по техническим характеристикам.

Формат А3

Согласовано:	Инв.№	Взам. инв.№	Подпись и дата	Инв.№ подл.	Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа.	Код оборудования, изделия, материала.	Завод– изготовитель.	Единица измерения	Кол–во	Масса единицы, кг.	Примечание.	34			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9				
						1.2. Силовое электрооборудование											
					ЩО	Щит распределительный, навесного исполнения, 18 модуля, IP31	ЩРН–18 IP31	МКМ13–N–18–31–Z	IEK	шт.	1						
						– размерами (265x440x120мм) (ВхШхГ)											
						– на вводе с модульным автоматическим выключателем 3P, 20А, 6кА	BA47–60M 3P 20A 6кА C	MVA31–3–020–C	IEK	шт.	1						
						на отходящих линиях:											
						– с модульным автоматическим выключателем 1P, 10А, 6кА	BA47–60M 1P 10A 6кА B	MVA31–1–010–B	IEK	шт.	8						
						– с модульным автоматическим выключателем 1P, 10А, 6кА	BA47–60M 1P 10A 6кА C	MVA31–1–010–C	IEK	шт.	2						
						– с модульным автоматическим выключателем 1P, 16А, 6кА	BA47–60M 1P 16A 6кА C	MVA31–1–016–C	IEK	шт.	1						
					ЩАО	Щит распределительный, навесного исполнения, 12 модулей, IP31	ЩРН–12 IP31	МКМ13–N–12–31–Z	IEK	шт.	1						
						– размерами (265x310x120мм) (ВхШхГ)											
						– на вводе с модульным автоматическим выключателем 3P, 16А, 6кА	BA47–60M 3P 16A 6кА C	MVA31–3–016–C	IEK	шт.	1						
						на отходящих линиях:											
	– с модульным автоматическим выключателем 1P, 10А, 6кА	BA47–60M 1P 10A 6кА B	MVA31–1–010–B	IEK	шт.	6											
	ЩРБ	Щит распределительный, навесного исполнения, 18 модуля, IP31	ЩРН–18 IP31	МКМ13–N–18–31–Z	IEK	шт.	1										
		– размерами (265x440x120мм) (ВхШхГ)															
		– на вводе с модульным автоматическим выключателем 3P, 25А, 6кА	BA47–60M 3P 25A 6кА C	MVA31–3–025–C	IEK	шт.	1										
		на отходящих линиях:															
		– модульный Автоматический выключатель дифференциального тока 1P+NP, 16А, 30мА	ABDT32M 1P+N 16A	MAD32–5–016–C–30	IEK	шт.	6										
Примечание: Возможна замена оборудования на аналоги сходные по техническим характеристикам.														Лист			
														2			

Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата

04П–24–В–31–9–ЭМ.ЭО.С

										35		
Позиция		Наименование и техническая характеристика			Тип, марка, обозначение документа, опросного листа.	Код оборудования, изделия, материала.	Завод– изготовитель.	Единица измерения	Кол–во	Масса единицы, кг.	Примечание.	
1		2			3	4	5	6	7	8	9	
ЩРК		Щит распределительный, навесного исполнения, 24 модуля, IP31			ЩРН–24 IP31	MKM13–N–24–31–Z	IEK	шт.	1			
		– размерами (395х310х120мм) (ВхШхГ)										
		– на вводе с модульным автоматическим выключателем 3P, 40А, 6кА			BA47–60M 3P 40A 6кА C	MVA31–3–040–C	IEK	шт.	1			
		на отходящих линиях:										
		– модульный Автоматический выключатель дифференциального тока 1P+NP, 16А, 30мА			ABDT32M 1P+N 16A	MAD32–5–016–C–30	IEK	шт.	15			
ЩСконг.		Щит распределительный, навесного исполнения, 18 модулей, IP31			ЩРН–18 IP31	MKM13–N–18–31–Z	IEK	шт.	1			
		– размерами (265х440х120мм) (ВхШхГ)										
		– на вводе с модульным автоматическим выключателем 3P, 32А, 6кА			BA47–60M 3P 32A 6кА C	MVA31–3–032–C	IEK	шт.	1			
		– расцепитель независимый РН47–60М			РН47–60М	MVA31D–RN–1	IEK	шт.	1			
		на отходящих линиях:										
		– модульный Автоматический выключатель дифференциального тока 1P+NP, 16А, 30мА			ABDT32M 1P+N 16A	MAD32–5–016–C–30	IEK	шт.	3			
		– модульный Автоматический выключатель дифференциального тока 1P+NP, 25А, 30мА			ABDT32M 1P+N 25A	MAD32–5–025–C–30	IEK	шт.	3			
ЩРВ1		Щит распределительный, навесного исполнения, 36 модуля, IP31			ЩРН–36 IP31	MKM13–N–36–31–Z	IEK	шт.	1			
		– размерами (540х310х120мм) (ВхШхГ)										
		– на вводе с модульным автоматическим выключателем 3P, 50А, 6кА			BA47–60M 3P 50A 6кА C	MVA31–3–050–C	IEK	шт.	1			
		– Расцепитель независимый РН47–60М			РН47–60М	MVA31D–RN–1	IEK	шт.	1			
		на отходящих линиях:										
		– с модульным автоматическим выключателем 4P, 16А, 6кА			BA47–60M 4P 16A 6кА C	MVA31–4–016–C	IEK	шт.	4			
		– с модульным автоматическим выключателем 2P, 10А, 6кА			BA47–60M 2P 10A 6кА C	MVA31–2–010–C	IEK	шт.	6			
Примечание: Возможна замена оборудования на аналоги сходные по техническим характеристикам.												Лист
												3
												3

Согласовано:

Взам. инв.Н

Подпись и дата

Инв.Н подл.

Изм. Кол.уч. Лист Нгрок Подпись Дата

04П–24–В–Э1–9–ЭМ.30.С

Формат А3

36	Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа.	Код оборудования, изделия, материала.	Завод– изготовитель.	Единица измерения	Кол–во	Масса единицы, кг.	Примечание.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	ЩСтенл	Щит распределительный, навесного исполнения, 12 модуля, IP31	ЩРН–12 IP31	МКМ13–N–12–31–Z	IEK	шт.	1			
		– размерами (265х310х120мм) (ВхШхГ)								
		– на вводе с модульным автоматическим выключателем 3P, 16А, 6кА	ВА47–60М 3P 16А 6кА С	MVA31–3–016–C	IEK	шт.	1			
		на отходящих линиях:								
		– с модульным автоматическим выключателем 1P, 10А, 6кА	ВА47–60М 1P 10А 6кА С	MVA31–1–010–C	IEK	шт.	4			
	ЩРВ2	Щит распределительный, навесного исполнения, 12 модуля, IP31	ЩРН–12 IP31	МКМ13–N–12–31–Z	IEK	шт.	1			
		– размерами (265х310х120мм) (ВхШхГ)								
	– на вводе с модульным автоматическим выключателем 3P, 20А, 6кА	ВА47–60М 3P 20А 6кА С	MVA31–3–020–C	IEK	шт.	1				
	на отходящих линиях:									
	– с модульным автоматическим выключателем 1P, 16А, 6кА	ВА47–60М 1P 16А 6кА С	MVA31–1–016–C	IEK	шт.	2				
	– модульный Автоматический выключатель дифференциального тока 1P+NP, 16А, 30мА	АВДТ32М 1P+N 16А	MAD32–5–016–C–30	IEK	шт.	2				
		1.3. Светотехнические изделия								
1	СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON NERO FLEX IP65 300X85 мм 25 Вт 4000 К ЧЕРНЫЙ 2900лм			VARTON	шт.	4				
2	СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON TAB 270X270X57 мм 20 Вт 4000 К IP65 1800лм			VARTON	шт.	2				
3	Офисный светодиодный светильник CLO–SLIM–24–600х600–40 LED IP40 3100лм 24Вт			Cobligh	шт.	111				
4	СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON СТРОНГ 2.0 ПРОМЫШЛЕННЫЙ 16 Вт 5000 К 674X90X68 мм КЛАСС ЗАЩИТЫ IP65 ПРОЗРАЧНЫЙ РАССЕИВАТЕЛЬ 2250лм			VARTON	шт.	10				
5	СВЕТОДИОДНЫЙ СВЕТИЛЬНИК VARTON DL–01 КРУГЛЫЙ ВСТРАИВАЕМЫЙ 190X70 мм 16 Вт 4000 К IP54 1600лм			VARTON	шт.	9				
6	Светильник аварийный светодиодный ДПА–5042 3ч постоянного/непостоянного действия IP65			IEK	шт.	5				
7	Ящик с понижающим трансформатором ЯТП–0,25 230/36–2 36 УХЛ4 IP30			IEK	шт.	3				
Примечание: Возможна замена оборудования на аналоги сходные по техническим характеристикам.										
				Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	
				04П–24–В–31–9–ЭМ.ЭО.С						Лист
										4

	Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа.	Код оборудования, изделия, материала.	Завод– изготовитель.	Единица измерения	Кол–во	Масса единицы, кг.	Примечание.	37											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9												
		1.4. Электроустановочные изделия																			
	1	Выключатель 1–клавишный для открытой установки ВС20–1–0–ГПБ IP54 ГЕРМЕС PLUS		EVMP10–K01–10–54–E C	IEK	шт.	8														
	2	Выключатель 1–клавишный для открытой установки ВС20–1–0–ОБ 10А ОКТАВА белый IP20		EVO10–K01–10–DC	IEK	шт.	19														
	3	Выключатель 2–клавишный для открытой установки ВС20–2–0–ОБ 10А ОКТАВА IP20		EVO20–K01–10–DC	IEK	шт.	8														
	4	Выключатель 1–клавишный для открытой установки проходной ВСп20–1–0–ГПБ IP54 ГЕРМЕС PLUS		EVMP12–K01–10–54–E C	IEK	шт.	6														
	5	Розетка 1–местная для открытой установки РСб20–3–ГПБд с заземляющим контактом IP54 ГЕРМЕС PLUS		ERMP12–K03–16–54–E C	IEK	шт.	20														
	6	Розетка РКС–20–30–П–К с заземляющим контактом 2к (на 2 модуля) ПРАЙМЕР красная 16А		CKK–40D–RSZK2–K04–K	IEK	шт.	103														
	7	Коробка распаячная KM41233 для открытой проводки 100x100x50мм IP44	KM41233		IEK	шт.	76														
	8	Пружинные клеммы WAGO с рычагами для 3–х медных проводов до 4 мм²			WAGO	шт.	230														
	9	Пружинные клеммы WAGO с рычагами для 5–х медных проводов до 4 мм²			WAGO	шт.	50														
Согласовано:	10	Огнестойкая монтажная пена				шт	3														
	11	Метизы				кг	3														
	12	Перфолента монтажная оцинкованная МП20–06, толщина 0.6мм, длина 25м	МП20–06			шт	2														
	13	Изолента (уп. 5 цветов)				уп	1														
	14	Хомут–стяжка 2,5x100мм нейлон черные (100шт)				уп	2														
	15	Бирка маркировочная кабельная У–136 треугольная 62x55мм				уп	1														
Инв.№.N	16	Огнестойкий сухой раствор PYROMIX®, в пакете			”OBO BETTERMANN”	уп	1														
	17	Труба стальная ненарезная d=63мм HDZ L=3000мм				шт	3		Проходка между этажами												
Инв.№.N подл.	Примечание: Возможна замена оборудования на аналоги сходные по техническим характеристикам.																				
	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>Ндок</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>											Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	04П–24–В–Э1–9–ЭМ.ЭО.С			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата																

[illegible]

[illegible]

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа.	Код оборудования, изделия, материала.	Завод– изготовитель.	Единица измерения	Кол–во	Масса единицы, кг.	Примечание.	40							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9								
			1.6. Молниезащита и заземление															
		1	Полоса стальная 40х5, горячеоцинкованная		NC2405	DKC	м	135										
		2	Вертикальный заземлитель Ø16 мм, L=3м		NE1104	DKC	шт.	9										
		3	Главная заземляющая шина ГЗШ				шт.	1										
		4	Лента антикоррозионная		NA1001	DKC	шт.	3										
		5	Соединитель полоса–полоса с разделительной пластиной 100х100		NG3106	DKC	шт.	9										
		6	Соединитель пруток–полоса с разделительной пластиной 80х57		NG3101	DKC	шт.	5										
		7	Пруток 8 мм, горячеоцинкованный		NC1008	DKC	м	160										
		8	Держатель токоотвода дистанционный пластиковый, L=45мм HZ EKF PROxima		p–d2000–45	EKF	шт.	80										
		9	Универсальный соединитель 45х45		NG3103	DKC	шт.	14										
		10	Держатель прутка на водостоке с болтом		ND2308	DKC	шт.	50										
Согласовано:			11	Коньковый регулируемый зажим 125–205		ND2205	DKC	шт.	25									
			12	Хомут на металлические трубы 80–160		NG3001	DKC	шт.	7									
			13	Коробка уравнивания потенциалов 100х100х50 КУП2604	КУП2604			шт	3									
			14	Кабель медный сеч. 1х6 мм2	ПуГВнг(А)–LS			м	60									
			15	Кабель медный сеч. 1х4 мм2	ПуГВнг(А)–LS			м	50									
			16	Кабель медный сеч. 1х2,5 мм2	ПуГВнг(А)–LS			м	100									
	Взам. инв.Н	17	Кабель медный сеч. 1х25 мм2	ПуГВнг(А)–LS			м	50										
	Подпись и дата																	
	Инв.Н подл.	Примечание: Возможна замена оборудования на аналоги сходные по техническим характеристикам.										Лист						
												8						
												04П–24–В–31–9–ЭМ.30.С						
												Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата	

				42

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

